

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特許公報 (B 1)

(11) 特許番号

特許第 3 3 7 5 6 1 8 号

(P 3 3 7 5 6 1 8)

(45) 発行日 平成15年2月10日(2003.2.10)

(24) 登録日 平成14年11月29日(2002.11.29)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

H 0 4 N 5/92

G 1 1 B 20/10 3 2 1 Z

G 1 1 B 20/10

3 2 1

H 0 4 N 5/85 A

H 0 4 N 5/85

5/92 H

5/93

5/93 Z

請求項の数 4

(全 7 4 頁)

(21) 出願番号 特願2002-180393(P2002-180393)

(62) 分割の表示 特願平9-514148の分割

(22) 出願日 平成8年9月27日(1996.9.27)

審査請求日 平成14年6月20日(2002.6.20)

(31) 優先権主張番号 特願平7-252734

(32) 優先日 平成7年9月29日(1995.9.29)

(33) 優先権主張国 日本(JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 佐藤 昭博

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 堀池 和由

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器

産業株式会社内

(72) 発明者 津賀 一宏

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器

産業株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 稔 (外1名)

審査官 石丸 昌平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ビットストリーム生成方法及び情報記録方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報記録媒体 (M) に記録されたビデオデータおよび音声データを含む複数のビデオオブジェクト (VOB) を含むビットストリームを生成するビットストリーム生成方法であって、前記ビデオオブジェクト (VOB) は、m個のビデオオブジェクト (VOB) から1個のビデオオブジェクト (VOB) を選択的に再生可能にするものであり、前記ビットストリーム生成方法は、

2

* 各々が同一のビデオデータ表示期間を有するm個のビデオオブジェクト (VOB) を選択するステップと、
前記選択されたm個のビデオオブジェクト (VOB) の各々をv個で同数のインターリーブ単位 (ILVU) に区分するステップと、
前記区分されたビデオオブジェクト・インターリーブ単位 (ILVU_{i,j}) が、
以下のシーケンス、

*

ILVU₁₁ . . . ILVU₂₁ . . . ILVU_{(m-1)1} . . . ILVU_{m1} . . .

ILVU₁₂ . . . ILVU₂₂ . . . ILVU_{(m-1)2} . . . ILVU_{m2} . . .

. . .

ILVU_{1(v-1)}} . . . ILVU_{2(v-1)}} . . . ILVU_{(m-1)(v-1)}} . . . ILVU_{mv(v-1)}} . . .

. . .

ILVU_{1v}} . . . ILVU_{2v}} . . . ILVU_{(m-1)v}} . . . ILVU_{mv}} . . .

3

にインターリーブ化されたビットストリームを生成するステップとを含み、

i はビデオオブジェクト (VOB) を示す 1 から m までの範囲の順次索引であり、j はインターリーブ単位 (ILVU) を示す 1 から v までの範囲の順次索引であり、かつ、同一の索引 j を有する m 個のインターリーブ単位 (ILVU_{i,j}) のすべては同一のビデオ表示期間を有することを特徴とするビットストリーム生成方法。

【請求項 2】 情報記録媒体 (M) に 2 個以上のビデオオブジェクト (VOB) を記録するため情報記録方法であって、

管理情報記憶領域 (VTS1) にビデオオブジェクト (VOB) の再生シーケンスを示す再生シーケンス情報および、どのビデオオブジェクト (VOB) と選択的に

$$\begin{aligned} & \text{ILVU}_{11} \dots \text{ILVU}_{21} \dots \text{ILVU}_{(m-1)1} \dots \text{ILVU}_{m1} \dots \\ & \text{ILVU}_{12} \dots \text{ILVU}_{22} \dots \text{ILVU}_{(m-1)2} \dots \text{ILVU}_{m2} \dots \\ & \dots \\ & \text{ILVU}_{1(\underline{v}-1)} \dots \text{ILVU}_{2(\underline{v}-1)} \dots \text{ILVU}_{(m-1)(\underline{v}-1)} \dots \text{ILVU}_{m(\underline{v}-1)} \dots \\ & \text{ILVU}_{1\underline{v}} \dots \text{ILVU}_{2\underline{v}} \dots \text{ILVU}_{(m-1)\underline{v}} \dots \text{ILVU}_{m\underline{v}} \dots \end{aligned}$$

にインターリーブ化され、i はビデオオブジェクト (VOB) を示す 1 から m までの範囲の順次索引を示し、j はインターリーブ単位 (ILVU) を示す 1 から v までの範囲の順次索引を示し、かつ、同一の索引 j を有する m 個のインターリーブ単位 (ILVU_{i,j}) のすべては同一のビデオ表示期間を有する信号群を構成するステップ、

前記信号群を j 番号の小さいものから順番に、i 番号の昇順方向に 1 つのビットストリームとして記録するステップよりなり、

前記インターリーブ単位は、ビデオデータおよび管理情報 (NV) が記録されている 1 個または複数のサブ領域 (VOBU) を含むことを特徴とする情報記録方法。

【請求項 3】 請求項 2 の情報記録方法で記録された記録媒体を再生する方法であって、情報読み取り手段がビットストリームを読み込むに際し、ビデオオブジェクト (VOB) を示す 1 から m までの同一索引 i を有するインターリーブ単位を索引 j が昇順となるインターリーブ単位を連続したビットストリームにすることで同一撮影アングルの再生を行うことを特徴とするビットストリーム再生方法。

【請求項 4】 請求項 2 の情報記録方法で記録された記録媒体を再生する方法であって、情報読み取り手段がビデオオブジェクト (VOB) を示す 1 から m までのインターリーブ単位で異なる索引 i を有するインターリーブ単位を索引 j が昇順となるインターリーブ単位を連続したビットストリームにすることで異なる撮影アングルを組み合わせた再生を行うことを特徴とするビットストリーム再生方法。

【発明の詳細な説明】

4

* 再生可能な他のどのビデオオブジェクト (VOB) が同一のグループに関連付けられているかを示すグループ情報を記録するステップ、

1 個または複数のビデオオブジェクト (VOB) を記録するためのビデオオブジェクト (VOB) 記憶領域に、同一のグループに関連付けられた m 個 (m は 2 以上の整数値) のビデオオブジェクト (VOB) の各々は同一の表示期間を有するビデオデータを含み、

10 前記 m 個のビデオオブジェクト (VOB) の各々は v 個で同数のインターリーブ単位 (ILVU_{i,j}) に区分されており、

前記インターリーブ単位 (ILVU_{i,j}) は、以下のシーケンス、

【0001】 技術分野

この発明は、一連の関係付けられた内容を有する各タイトルを構成する動画データ、オーディオデータ、副映像データの情報を搬送するビットストリームに様々な処理を施して、ユーザーの要望に応じた内容を有するタイトルを構成するべくビットストリームを生成し、その生成されたビットストリームを所定の記録媒体に効率的に記録する記録装置と記録媒体、及び再生する再生装置及びオーサリングシステムに用いられるビットストリームをマルチアングル接続するエンコードして媒体に記録再生する方法及びその装置に関する。

【0002】 背景技術

近年、レーザーディスクやビデオ CD 等を利用したシステムに於いて、動画、オーディオ、副映像などのマルチメディアデータをデジタル処理して、一連の関連付けられた内容を有するタイトルを構成するオーサリングシステムが実用化されている。

【0003】 特に、ビデオ CD を用いたシステムに於いては、約 600M バイトの記憶容量を持ち本来デジタルオーディオの記録用であった CD 媒体上に、MPEG と呼ばれる高圧縮率の動画圧縮手法により、動画データの記録を実現している。カラオケをはじめ従来のレーザーディスクのタイトルがビデオ CD に置き替わりつつある。

【0004】 年々、各タイトルの内容及び再生品質に対するユーザーの要望は、より複雑及び高度になって来ている。このようなユーザーの要望に応えるには、従来より深い階層構造を有するビットストリームにて各タイトルを構成する必要がある。このようにより深い階層構造を有するビットストリームにより、構成されるマルチメ

ディータのデータ量は、従来の十数倍以上になる。更に、タイトルの細部に対する内容を、きめこまかく編集する必要があり、それには、ビットストリームをより下位の階層データ単位でデータ処理及び制御する必要がある。

【0005】このように、多階層構造を有する大量のデジタルビットストリームを、各階層レベルで効率的な制御を可能とする、ビットストリーム構造及び、記録再生を含む高度なデジタル処理方法の確立が必要である。更に、このようなデジタル処理を行う装置、この装置でデジタル処理されたビットストリーム情報を効率的に記録保存し、記録された情報を迅速に再生することが可能な記録媒体も必要である。

【0006】このような状況に鑑みて、記録媒体に関して言えば、従来用いられている光ディスクの記憶容量を高める検討が盛んに行われている。光ディスクの記憶容量を高めるには光ビームのスポット径Dを小さくする必要があるが、レーザの波長を λ 、対物レンズの開口数をNAとすると、前記スポット径Dは、 λ/NA に比例し、 λ が小さくNAが大きいほど記憶容量を高めるのに好適である。

【0007】ところが、NAが大きいレンズを用いた場合、例えば米国特許5,235,581に記載の如く、チルトと呼ばれるディスク面と光ビームの光軸の相対的な傾きにより生じるコマ収差が大きくなり、これを防止するためには透明基板の厚さを薄くする必要がある。透明基板を薄くした場合は機械的強度が弱くなるという問題がある。

【0008】また、データ処理に関しては、動画像、オーディオ、グラフィックスなどの信号データを記録再生する方式として従来のMPEG1より、大容量データを高速転送が可能なMPEG2が開発され、実用されている。MPEG2では、MPEG1と多少異なる圧縮方式、データ形式が採用されている。MPEG1とMPEG2の内容及びその違いについては、ISO11172、及びISO13818のMPEG規格書に詳述されているので説明を省く。MPEG2に於いても、ビデオエンコードストリームの構造に付いては、規定しているが、システムストリームの階層構造及び下位の階層レベルの処理方法を明らかにしていない。

【0009】上述の如く、従来のオーサリングシステムに於いては、ユーザーの種々の要求を満たすに十分な情報を持った大量のデータストリームを処理することができない。さらに、処理技術が確立したとしても、大容量のデータストリームを効率的に記録、再生に十分用いることが出来る大容量記録媒体がないので、処理されたデータを有効に繰り返し利用することができない。

【0010】言い換えれば、タイトルより小さい単位で、ビットストリームを処理するには、記録媒体の大容量化、デジタル処理の高速化と言うハードウェア、及び

洗練されたデータ構造を含む高度なデジタル処理方法の考案と言うソフトウェアに対する過大な要求を解消する必要があった。

【0011】本発明は、このように、ハードウェア及びソフトウェアに対して高度な要求を有する、タイトル以下の単位で、マルチメディアデータのビットストリームを制御して、よりユーザーの要望に合致した効果的なオーサリングシステムを提供することを目的とする。

【0012】更に、複数のタイトル間でデータを共有して光ディスクを効率的に使用するために、複数のタイトルを共通のシーンデータと、同一の時間軸上に配される複数のシーンを任意に選択して再生するマルチシーン制御が望ましい。しかしながら、複数のシーン、つまりマルチシーンデータを同一の時間軸上に配する為には、マルチシーンの各シーンデータを連続的に配列する必要がある。その結果、選択した共通シーンと選択されたマルチシーンデータの間に、非選択のマルチシーンデータを挿入せざるを得ないので、マルチシーンデータを再生する際に、この非選択シーンデータの部分で、再生が中断される事が予測される。

【0013】また、マルチシーンデータが、スポーツの実況中継の様に、同じ対象物を同時に別の角度（アングル）から撮影して得られるような、マルチアングルシーンデータの場合、ユーザは、複数のアングルシーンデータを自由に選択してデータを再生しようとすると、アングルの切り替え部分に於いて、分割されたデータを接続して自然に再生することができないという問題が予測される。

【0014】本発明に於いては、このようなマルチアングルデータに於いても、各シーンのデータが中断なく、且つ自然に再生されるシームレス再生を可能にするデータ構造と共に、その様なデータ構造を有するシステムストリームの生成方法、記録装置、再生装置、及びその様なシステムストリームが記録する媒体を提供することを目的とするにすること、及び、そのための再生装置を提供することを目的とする。なお、本出願は日本国特許出願番号H7-252734（1995年9月29日出願）に基づいて出願されるものであって、該両明細書による開示事項はすべて本発明の開示の一部となすものである。

【0015】発明の開示

同一時間軸上で連続する3つ以上のデータ単位で構成されるビットストリームから、2つ以上のデータ単位を選択して再生するビットストリーム再生に於いて、総てのデータ単位を、順番にアクセスして、選択されたデータ単位のみを時間的中断無く再生できるように、該データ単位のそれぞれの再生時間長に基づいて該データ単位を所定の順番で同一時間軸上に配列して該ビットストリームを生成するインターリーブする。該データ単位は更に、最小読み出し時間データ単位に分割されて、総ての

該最小読み出し時間データ単位を、順番にアクセスして、該選択されたデータ単位の最小読み出し時間データ単位のみを時間的中断無く再生できるように、それぞれの最小読み出し時間に基づいて該最小読み出し時間データ単位を所定の順番で同一時間軸上に配列して前記ビットストリームを生成し、更に該最小読み出し時間データ単位の再生時間長は同一であることを特徴とするインターリーブ方法。

【0016】 発明を実施するための最良の形態

本発明をより詳細に説明するために、添付の図面に従ってこれを説明する。

【0017】 オーサリングシステムのデータ構造

先ず、図1を参照して、本発明に於ける記録装置、記録媒体、再生装置および、それらの機能を含むオーサリングシステムに於いて処理の対象されるマルチメディアデータのビットストリームの論理構造を説明する。ユーザが内容を認識し、理解し、或いは楽しむことができる画像及び音声情報を1タイトルとする。このタイトルとは、映画でいえば、最大では一本の映画の完全な内容を、そして最小では、各シーンの内容を表す情報量に相当する。

【0018】 所定数のタイトル分の情報を含むビットストリームデータから、ビデオタイトルセットVTSが構成される。以降、簡便化の為に、ビデオタイトルセットをVTSと呼称する。VTSは、上述の各タイトルの中身自体を表す映像、オーディオなどの再生データと、それらを制御する制御データを含んでいる。

【0019】 所定数のVTSから、オーサリングシステムに於ける一ビデオデータ単位であるビデオゾーンVZが形成される。以降、簡便化の為にビデオゾーンをVZと呼称する。一つのVZに、 $K+1$ 個のVTS#0~VTS#K (Kは、0を含む正の整数) が直線的に連続して配列される。そしてその内一つ、好ましくは先頭のVTS#0が、各VTSに含まれるタイトルの中身情報を表すビデオマネージャとして用いられる。この様に構成された、所定数のVZから、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータのビットストリームの最大管理単位であるマルチメディアビットストリームMBSが形成される。

【0020】 オーサリングエンコーダEC

図2に、ユーザーの要望に応じた任意のシナリオに従い、オリジナルのマルチメディアビットストリームをエンコードして、新たなマルチメディアビットストリームMBSを生成する本発明に基づくオーサリングエンコーダECの一実施形態を示す。なお、オリジナルのマルチメディアビットストリームは、映像情報を運ぶビデオストリームSt1、キャプション等の補助映像情報を運ぶサブピクチャストリームSt3、及び音声情報を運ぶオーディオストリームSt5から構成されている。ビデオストリーム及びオーディオストリームは、所定の時間の

間に対象から得られる画像及び音声の情報を含むストリームである。一方、サブピクチャストリームは一画面分、つまり瞬間の映像情報を含むストリームである。必要であれば、一画面分のサブピクチャをビデオメモリ等にキャプチャして、そのキャプチャされたサブピクチャ画面を継続的に表示することができる。

【0021】 これらのマルチメディアソースデータSt1、St3、及びSt5は、実況中継の場合には、ビデオカメラ等の手段から映像及び音声信号がリアルタイムで供給される。また、ビデオテープ等の記録媒体から再生された非リアルタイムな映像及び音声信号であったりする。尚、同図に於ては、簡便化のために、3種類のマルチメディアソースストリームとして、3種類以上で、それぞれが異なるタイトル内容を表すソースデータが入力されても良いことは言うまでもない。このような複数のタイトルの音声、映像、補助映像情報を有するマルチメディアソースデータを、マルチタイトルストリームと呼称する。

【0022】 オーサリングエンコーダECは、編集情報作成部100、エンコードシステム制御部200、ビデオエンコーダ300、ビデオストリームバッファ400、サブピクチャエンコーダ500、サブピクチャストリームバッファ600、オーディオエンコーダ700、オーディオストリームバッファ800、システムエンコーダ900、ビデオゾーンフォーマッタ1300、記録部1200、及び記録媒体Mから構成されている。

【0023】 同図に於いて、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリームは、一例として光ディスク媒体に記録される。

【0024】 オーサリングエンコーダECは、オリジナルのマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関するユーザーの要望に応じてマルチメディアビットストリームMBSの該当部分の編集を指示するシナリオデータとして出力できる編集情報生成部100を備えている。編集情報作成部100は、好ましくは、ディスプレイ部、スピーカ部、キーボード、CPU、及びソースストリームバッファ部等で構成される。編集情報作成部100は、上述の外部マルチメディアストリーム源に接続されており、マルチメディアソースデータSt1、St3、及びSt5の供給を受ける。

【0025】 ユーザーは、マルチメディアソースデータをディスプレイ部及びスピーカを用いて映像及び音声を再生し、タイトルの内容を認識することができる。更に、ユーザーは再生された内容を確認しながら、所望のシナリオに沿った内容の編集指示を、キーボード部を用いて入力する。編集指示内容とは、複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、所定時間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所定の方法で接続再生するような情報を言う。

【0026】CPUは、キーボード入力に基づいて、マルチメディアソースデータのそれぞれのストリームS t 1、S t 3、及びS t 5の編集対象部分の位置、長さ、及び各編集部分間の時間的相互関係等の情報をコード化したシナリオデータS t 7を生成する。

【0027】ソースストリームバッファは所定の容量を有し、マルチメディアソースデータの各ストリームS t 1、S t 3、及びS t 5を所定の時間T d遅延させた後に、出力する。

【0028】これは、ユーザーがシナリオデータS t 7を作成すると同時にエンコードを行う場合、つまり逐次エンコード処理の場合には、後述するようにシナリオデータS t 7に基づいて、マルチメディアソースデータの編集処理内容を決定するのに若干の時間T dを要するので、実際に編集エンコードを行う場合には、この時間T dだけマルチメディアソースデータを遅延させて、編集エンコードと同期する必要があるからである。

【0029】このような、逐次編集処理の場合、遅延時間T dは、システム内の各要素間での同期調整に必要な程度であるので、通常ソースストリームバッファは半導体メモリ等の高速記録媒体で構成される。

【0030】しかしながら、タイトルの全体を通してシナリオデータS t 7を完成させた後に、マルチメディアソースデータを一気にエンコードする、いわゆるバッチ編集時に於いては、遅延時間T dは、一タイトル分或いはそれ以上の時間必要である。このような場合には、ソースストリームバッファは、ビデオテープ、磁気ディスク、光ディスク等の低速大容量記録媒体を利用して構成できる。つまり、ソースストリームバッファは遅延時間T d及び製造コストに応じて、適当な記憶媒体を用いて構成すれば良い。

【0031】エンコードシステム制御部200は、編集情報作成部100に接続されており、シナリオデータS t 7を編集情報作成部100から受け取る。エンコードシステム制御部200は、シナリオデータS t 7に含まれる編集対象部の時間的位置及び長さに関する情報に基づいて、マルチメディアソースデータの編集対象分をエンコードするためのそれぞれのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始、終了のタイミング信号S t 9、S t 11、及びS t 13をそれぞれ生成する。なお、上述のように、各マルチメディアソースデータS t 1、S t 3、及びS t 5は、ソースストリームバッファによって、時間T d遅延して出力されるので、各タイミングS t 9、S t 11、及びS t 13と同期している。

【0032】つまり、信号S t 9はビデオストリームS t 1からエンコード対象部分を抽出して、ビデオエンコード単位を生成するために、ビデオストリームS t 1をエンコードするタイミングを指示するビデオエンコード信号である。同様に、信号S t 11は、サブピクチャエンコード単位を生成するために、サブピクチャストリー

ムS t 3をエンコードするタイミングを指示するサブピクチャストリームエンコード信号である。また、信号S t 13は、オーディオエンコード単位を生成するために、オーディオストリームS t 5をエンコードするタイミングを指示するオーディオエンコード信号である。

【0033】エンコードシステム制御部200は、更に、シナリオデータS t 7に含まれるマルチメディアソースデータのそれぞれのストリームS t 1、S t 3、及びS t 5のエンコード対象部分間の時間的相互関係等の情報に基づいて、エンコードされたマルチメディアエンコードストリームを、所定の相互関係になるように配列するためのタイミング信号S t 21、S t 23、及びS t 25を生成する。

【0034】エンコードシステム制御部200は、1ビデオゾーンV Z分の各タイトルのタイトル編集単位(VOB)に付いて、そのタイトル編集単位(VOB)の再生時間を示す再生時間情報ITおよびビデオ、オーディオ、サブピクチャのマルチメディアエンコードストリームを多重化(マルチプレクス)するシステムエンコードのためのエンコードパラメータを示すストリームエンコードデータS t 33を生成する。

【0035】エンコードシステム制御部200は、所定の相互的時間関係にある各ストリームのタイトル編集単位(VOB)から、マルチメディアビットストリームMBSの各タイトルのタイトル編集単位(VOB)の接続または、各タイトル編集単位を重ねているインターリーブタイトル編集単位(VOBs)を生成するための、各タイトル編集単位(VOB)をマルチメディアビットストリームMBSとして、フォーマットするためのフォーマットパラメータを規定する配列指示信号S t 39を生成する。

【0036】ビデオエンコーダ300は、編集情報作成部100のソースストリームバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、ビデオストリームS t 1とビデオエンコードのためのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了のタイミング信号のS t 9、例えば、エンコードの開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開始終了時にエンコード条件、素材の種類として、NTSC信号またはPAL信号あるいはテレシネ素材であるかなどのパラメータがそれぞれ入力される。ビデオエンコーダ300は、ビデオエンコード信号S t 9に基づいて、ビデオストリームS t 1の所定の部分をエンコードして、ビデオエンコードストリームS t 15を生成する。

【0037】同様に、サブピクチャエンコーダ500は、編集情報作成部100のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、サブピクチャストリームS t 3とサブピクチャストリームエンコード信号S t 11がそれぞれ入力される。サブピクチャエンコーダ500は、サブピクチャストリームエンコ

ードのためのパラメータ信号S t 11に基づいて、サブピクチャストリームS t 3の所定の部分をエンコードして、サブピクチャエンコードストリームS t 17を生成する。

【0038】オーディオエンコーダ700は、編集情報作成部100のソースバッファ及び、エンコードシステム制御部200に接続されており、オーディオストリームS t 5とオーディオエンコード信号S t 13がそれぞれ入力される。オーディオエンコーダ700は、オーディオエンコードのためのパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミングの信号S t 13に基づいて、オーディオストリームS t 5の所定の部分をエンコードして、オーディオエンコードストリームS t 19を生成する。

【0039】ビデオストリームバッファ400は、ビデオエンコーダ300に接続されており、ビデオエンコーダ300から出力されるビデオエンコードストリームS t 15を保存する。ビデオストリームバッファ400は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号S t 21の入力に基づいて、保存しているビデオエンコードストリームS t 15を、調時ビデオエンコードストリームS t 27として出力する。

【0040】同様に、サブピクチャストリームバッファ600は、サブピクチャエンコーダ500に接続されており、サブピクチャエンコーダ500から出力されるサブピクチャエンコードストリームS t 17を保存する。サブピクチャストリームバッファ600は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号S t 23の入力に基づいて、保存しているサブピクチャエンコードストリームS t 17を、調時サブピクチャエンコードストリームS t 29として出力する。

【0041】また、オーディオストリームバッファ800は、オーディオエンコーダ700に接続されており、オーディオエンコーダ700から出力されるオーディオエンコードストリームS t 19を保存する。オーディオストリームバッファ800は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号S t 25の入力に基づいて、保存しているオーディオエンコードストリームS t 19を、調時オーディオエンコードストリームS t 31として出力する。

【0042】システムエンコーダ900は、ビデオストリームバッファ400、サブピクチャストリームバッファ600、及びオーディオストリームバッファ800に接続されており、調時ビデオエンコードストリームS t 27、調時サブピクチャエンコードストリームS t 29、及び調時オーディオエンコードS t 31が入力される。システムエンコーダ900は、またエンコードシステム制御部200に接続されており、ストリームエンコードデータS t 33が入力される。

【0043】システムエンコーダ900は、システムエ

ンコードのエンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミングの信号S t 33に基づいて、各調時ストリームS t 27、S t 29、及びS t 31に多重化処理を施して、タイトル編集単位(VOB)S t 35を生成する。

【0044】ビデオゾーンフォーマッタ1300は、システムエンコーダ900に接続されて、タイトル編集単位S t 35を入力される。ビデオゾーンフォーマッタ1300は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、マルチメディアビットストリームMBSをフォーマットするためのフォーマットパラメータデータ及びフォーマット開始終了タイミングの信号S t 39を入力される。ビデオゾーンフォーマッタ1300は、タイトル編集単位S t 39に基づいて、1ビデオゾーンVZ分のタイトル編集単位S t 35を、ユーザの要望シナリオに沿う順番に、並べ替えて、編集済みマルチメディアビットストリームS t 43を生成する。

【0045】このユーザの要望シナリオの内容に編集された、マルチメディアビットストリームS t 43は、記録部1200に転送される。記録部1200は、編集マルチメディアビットストリームMBSを記録媒体Mに応じた形式のデータS t 43に加工して、記録媒体Mに記録する。この場合、マルチメディアビットストリームMBSには、予め、ビデオゾーンフォーマッタ1300によって生成された媒体上の物理アドレスを示すボリュームファイルストラクチャVFSが含まれる。

【0046】また、エンコードされたマルチメディアビットストリームS t 35を、以下に述べるようなデコーダに直接出力して、編集されたタイトル内容を再生するようにしても良い。この場合は、マルチメディアビットストリームMBSには、ボリュームファイルストラクチャVFSは含まれないことは言うまでもない。

【0047】オーサリングデコーダDC

次に、図3を参照して、本発明にかかるオーサリングエンコーダECによって、編集されたマルチメディアビットストリームMBSをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイトルの内容を展開する、オーサリングデコーダDCの一実施形態について説明する。なお、本実施形態に於いては、記録媒体Mに記録されたオーサリングエンコーダECによってエンコードされたマルチメディアビットストリームS t 45は、記録媒体Mに記録されている。

【0048】オーサリングデコーダDCは、マルチメディアビットストリーム再生部2000、シナリオ選択部2100、デコードシステム制御部2300、ストリームバッファ2400、システムデコーダ2500、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800、同期制御部2900、ビデオデコーダ3800、サブピクチャデコーダ3100、オーディオデコーダ3200、合成部3500、ビ

デオデータ出力端子3600、及びオーディオデータ出力端子3700から構成されている。

【0049】マルチメディアビットストリーム再生部2000は、記録媒体Mを駆動させる記録媒体駆動ユニット2004、記録媒体Mに記録されている情報を読み取り二値の読み取り信号St57を生成する読取ヘッドユニット2006、読み取り信号St57に種々の処理を施して再生ビットストリームSt61を生成する信号処理部2008、及び機構制御部2002から構成される。機構制御部2002は、デコードシステム制御部2300に接続されて、マルチメディアビットストリーム再生指示信号St53を受けて、それぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ）2004及び信号処理部2008をそれぞれ制御する再生制御信号St55及びSt59を生成する。

【0050】デコーダDCは、オーサリングエンコーダECで編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサリングデコーダDCに指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部2100を備えている。

【0051】シナリオ選択部2100は、好ましくは、キーボード及びCPU等で構成される。ユーザは、オーサリングエンコーダECで入力されたシナリオの内容に基づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。CPUは、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データSt51を生成する。シナリオ選択部2100は、例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部2300に接続されている。デコードシステム制御部2300は、St51に基づいてマルチメディアビットストリーム再生部2000の動作を制御する再生指示信号St53を生成する。

【0052】ストリームバッファ2400は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビットストリーム再生部2000から入力される再生信号ビットストリームSt61を一時的に保存すると共に、及び各ストリームのアドレス情報及び同期初期値データを抽出してストリーム制御データSt63を生成する。ストリームバッファ2400は、デコードシステム制御部2300に接続されており、生成したストリーム制御データSt63をデコードシステム制御部2300に供給する。

【0053】同期制御部2900は、デコードシステム制御部2300に接続されて、同期制御データSt81に含まれる同期初期値データ（SCR）を受け取り、内部のシステムクロック（STC）をセットし、リセットされたシステムクロックSt79をデコードシステム制御部2300に供給する。

【0054】デコードシステム制御部2300は、シス

テムクロックSt79に基づいて、所定の間隔でストリーム読出信号St65を生成し、ストリームバッファ2400に入力する。

【0055】ストリームバッファ2400は、読出信号St65に基づいて、再生ビットストリームSt61を所定の間隔で出力する。

【0056】デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオ選択データSt51に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディオの各ストリームのIDを示すデコードストリーム指示信号St69を生成して、システムデコーダ2500に出力する。

【0057】システムデコーダ2500は、ストリームバッファ2400から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコード指示信号St69の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリームSt71としてビデオバッファ2600に、サブピクチャエンコードストリームSt73としてサブピクチャバッファ2700に、及びオーディオエンコードストリームSt75としてオーディオバッファ2800に出力する。

【0058】システムデコーダ2500は、各ストリームSt67の各最小制御単位での再生開始時間（PTS）及びデコード開始時間（DTS）を検出し、時間情報信号St77を生成する。この時間情報信号St77は、デコードシステム制御部2300を経由して、同期制御データSt81として同期制御部2900に入力される。

【0059】同期制御部2900は、同期制御データSt81として、各ストリームについて、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開始タイミングを決定する。同期制御部2900は、このデコードタイミングに基づいて、ビデオストリームデコード開始信号St89を生成し、ビデオデコーダ3800に入力する。同様に、同期制御部2900は、サブピクチャデコード開始信号St91及びオーディオデコード開始信号St93を生成し、サブピクチャデコーダ3100及びオーディオデコーダ3200にそれぞれ入力する。

【0060】ビデオデコーダ3800は、ビデオストリームデコード開始信号St89に基づいて、ビデオ出力要求信号St84を生成して、ビデオバッファ2600に対して出力する。ビデオバッファ2600はビデオ出力要求信号St84を受けて、ビデオストリームSt83をビデオデコーダ3800に出力する。ビデオデコーダ3800は、ビデオストリームSt83に含まれる再生時間情報を検出し、再生時間に相当する量のビデオストリームSt83の入力を受けた時点で、ビデオ出力要求信号St84を無効にする。このようにして、所定再生時間に相当するビデオストリームがビデオデコーダ3800でデコードされて、再生されたビデオ信号St104が合成部3500に出力される。

【0061】同様に、サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャデコード開始信号St91に基づいて、サブピクチャ出力要求信号St86を生成し、サブピクチャバッファ2700に供給する。サブピクチャバッファ2700は、サブピクチャ出力要求信号St86を受けて、サブピクチャストリームSt85をサブピクチャデコーダ3100に出力する。サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャストリームSt85に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリームSt85をデコードして、サブピクチャ信号St99を再生して、合成部3500に出力される。

【0062】合成部3500は、ビデオ信号St104及びサブピクチャ信号St99を重畳させて、マルチピクチャビデオ信号St105を生成し、ビデオ出力端子3600に出力する。

【0063】オーディオデコーダ3200は、オーディオデコード開始信号St93に基づいて、オーディオ出力要求信号St88を生成し、オーディオバッファ2800に供給する。オーディオバッファ2800は、オーディオ出力要求信号St88を受けて、オーディオストリームSt87をオーディオデコーダ3200に出力する。オーディオデコーダ3200は、オーディオストリームSt87に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のオーディオストリームSt87をデコードして、オーディオ出力端子3700に出力する。

【0064】このようにして、ユーザのシナリオ選択にตอบสนองして、リアルタイムにユーザの要望するマルチメディアビットストリームMBSを再生する事ができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーサリングデコーダDCはその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリームMBSを再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容を再生することができる。

【0065】以上述べたように、本発明のオーサリングシステムに於いては、基本のタイトル内容に対して、各内容を表す最小編集単位の複数の分岐可能なサブストリームを所定の時間的相関関係に配列するべく、マルチメディアソースデータをリアルタイム或いは一括してエンコードして、複数の任意のシナリオに従うマルチメディアビットストリームを生成する事ができる。

【0066】また、このようにエンコードされたマルチメディアビットストリームを、複数のシナリオの内の任意のシナリオに従って再生できる。そして、再生中でも、選択したシナリオから別のシナリオを選択し（切り替えて）も、その新たな選択されたシナリオに応じた（動的に）マルチメディアビットストリームを再生できる。また、任意のシナリオに従ってタイトル内容を再生中に、更に、複数のシーンの内の任意のシーンを動

的に選択して再生することができる。

【0067】このように、本発明に於けるオーサリングシステムに於いては、エンコードしてマルチメディアビットストリームMBSをリアルタイムに再生するだけでなく、繰り返し再生することができる。尚、オーサリングシステムの詳細に関しては、本特許出願と同一出願人による1996年9月27日付けの日本国特許出願に開示されている。

【0068】DVD

10 図4に、単一の記録面を有するDVDの一例を示す。本例に於けるDVD記録媒体RC1は、レーザー光線LSを照射し情報の書き込み及び読出を行う情報記録面RS1と、これを覆う保護層PL1からなる。更に、記録面RS1の裏側には、補強層BL1が設けられている。このように、保護層PL1側の面を表面SA、補強層BL1側の面を裏面SBとする。この媒体RC1のように、片面に単一の記録層RS1を有するDVD媒体を、片面一層ディスクと呼ぶ。

20 【0069】図5に、図4のC1部の詳細を示す。記録面RS1は、金属薄膜等の反射膜を付着した情報層4109によって形成されている。その上に、所定の厚さT1を有する第1の透明基板4108によって保護層PL1が形成される。所定の厚さT2を有する第二の透明基板4111によって補強層BL1が形成される。第一及び第二の透明基板4108及び4111は、その間に設けられ接着層4110によって、互いに接着されている。

30 【0070】さらに、必要に応じて第2の透明基板4111の上にラベル印刷用の印刷層4112が設けられる。印刷層4112は補強層BL1の基板4111上の全領域ではなく、文字や絵の表示に必要な部分のみ印刷され、他の部分は透明基板4111を剥き出しにしてもよい。その場合、裏面SB側から見ると、印刷されていない部分では記録面RS1を形成する金属薄膜4109の反射する光が直接見えることになり、例えば、金属薄膜がアルミニウム薄膜である場合には背景が銀白色に見える、その上に印刷文字や図形が浮き上がって見える。印刷層4112は、補強層BL1の全面に設ける必要はなく、用途に応じて部分的に設けてもよい。

40 【0071】図6に、更に図5のC2部の詳細を示す。光ビームLSが入射し情報が取り出される表面SAに於いて、第1の透明基板4108と情報層4109の接する面は、成形技術により凹凸のビットが形成され、このビットの長さや間隔を変えることにより情報が記録される。つまり、情報層4109には第1の透明基板4108の凹凸のビット形状が転写される。このビットの長さや間隔はCDの場合に比べ短くなり、ビット列で形成する情報トラックもピッチも狭く構成されている。その結果、面記録密度が大幅に向上している。

50 【0072】また、第1の透明基板4108のビットが

形成されていない表面SA側は、平坦な面となっている。第2の透明基板4111は、補強用であり、第1の透明基板4108と同じ材質で構成される両面が平坦な透明基板である。そして所定の厚さT1及びT2は、共に同じく、例えば0.6mmが好ましいが、それに限定されるものではない。

【0073】情報の取り出しは、CDの場合と同様に、光ビームLSが照射されることにより光スポットの反射率変化として取り出される。DVDシステムに於いては、対物レンズの開口数NAを大きく、そして光ビームの波長λ小さくすることができるため、使用する光スポットLSの直径を、CDでの光スポットの約1/1.6に絞り込むことができる。これは、CDシステムに比べて、約1.6倍の解像度を有することを意味する。

【0074】DVDからのデータ読み出しには、波長の短い650nmの赤色半導体レーザと対物レンズのNA（開口数）を0.6mmまで大きくした光学系とが用いられる。これと透明基板の厚さTを0.6mmに薄くしたことがあいまって、直径120mmの光ディスクの片面に記録できる情報容量が5Gバイトを越える。

【0075】DVDシステムは、上述のように、単一の記録面RS1を有する片側一層ディスクRC1に於いても、CDに比べて記録可能な情報量が10倍近いため、単位あたりのデータサイズが非常に大きい動画を、その画質を損なわずに取り扱うことができる。その結果、従来のCDシステムでは、動画の画質を犠牲にしても、再生時間が74分であるのに比べて、DVDでは、高画質動画を2時間以上に渡って記録再生可能である。このようにDVDは、動画の記録媒体に適しているという特徴がある。

【0076】図7及び図8に、上述の記録面RSを複数有するDVD記録媒体の例を示す。図7のDVD記録媒体RC2は、同一側、つまり表側SAに、二層に配された第一及び半透明の第二の記録面RS1及びRS2を有している。第一の記録面RS1及び第二の記録面RS2に対して、それぞれ異なる光ビームLS1及びLS2を用いることにより、同時に二面からの記録再生が可能である。また、光ビームLS1或いはLS2の一方にて、両記録面RS1及びRS2に対応させても良い。このように構成されたDVD記録媒体を片面二層ディスクと呼ぶ。この例では、2枚の記録層RS1及びRS2を配したが、必要に応じて、2枚以上の記録層RSを配したDVD記録媒体を構成できることは、言うまでもない。このようなディスクを、片面多層ディスクと呼ぶ。

【0077】一方、図8のDVD記録媒体RC3は、反対側、つまり裏側SB側には第一の記録面RS1が、そして表側SAには第二の記録面RS2、それぞれ設けられている。これらの例に於いては、一枚のDVDに記録面を二層もうけた例を示したが、二層以上の多層の記録面を有するように構成できることは言うまでもない。図7の

場合と同様に、光ビームLS1及びLS2を個別に設けても良いし、一つの光ビームで両方の記録面RS1及びRS2の記録再生に用いることもできる。このように構成されたDVD記録媒体を両面一層ディスクと呼ぶ。また、片面に2枚以上の記録層RSを配したDVD記録媒体を構成できることは、言うまでもない。このようなディスクを、両面多層ディスクと呼ぶ。

【0078】図9及び図10に、DVD記録媒体RCの記録面RSを光ビームLSの照射側から見た平面図をそれぞれ示す。DVDには、内周から外周方向に向けて、情報を記録するトラックTRが螺旋状に連続して設けられている。トラックTRは、所定のデータ単位毎に、複数のセクターに分割されている。尚、図9では、見易くするために、トラック1周あたり3つ以上のセクターに分割されているように表されている。

【0079】通常、トラックTRは、図9に示すように、ディスクRCAの内周の端点IAから外周の端点OAに向けて時計回り方向DrAに巻回されている。このようなディスクRCAを時計回りディスク、そのトラックを時計回りトラックTRAと呼ぶ。また、用途によっては、図10に示すように、ディスクRCBの外周の端点OBから内周の端点IBに向けて、時計回り方向DrBに、トラックTRBが巻回されている。この方向DrBは、内周から外周に向かって見れば、反時計回り方向であるので、図9のディスクRCAと区別するために、反時計回りディスクRCB及び反時計回りトラックTRBと呼ぶ。上述のトラック巻回方向DrA及びDrBは、光ビームが記録再生の為にトラックをスキャンする動き、つまりトラックパスである。トラック巻回方向DrAの反対方向RdAが、ディスクRCAを回転させる方向である。トラック巻回方向DrBの反対方向RdBが、ディスクRCBを回転させる方向である。

【0080】図11に、図7に示す片側二層ディスクRC2の一例であるディスクRC2oの展開図を模式的に示す。下側の第一の記録面RS1は、図9に示すように時計回りトラックTRAが時計回り方向DrAに設けられている。上側の第二の記録面RS2には、図12に示すように反時計回りトラックTRBが反時計回り方向DrBに設けられている。この場合、上下側のトラック外周端部OB及びOAは、ディスクRC2oの中心線に平行な同一線上に位置している。上述のトラックTRの巻回方向DrA及びDrBは、共に、ディスクRCに対するデータの読み書きの方向でもある。この場合、上下のトラックの巻回方向は反対、つまり、上下の記録層のトラックパスDrA及びDrBが対向している。

【0081】対向トラックパスタイプの片側二層ディスクRC2oは、第一記録面RS1に対応してRdA方向に回転されて、光ビームLSがトラックパスDrAに沿って、第一記録面RS1のトラックをトレースして、外周端部OAに到達した時点で、光ビームLSを第二の記

録面RS2の外周端部OBに焦点を結ぶように調節することで、光ビームLSは連続的に第二の記録面RS2のトラックをトレースすることができる。このようにして、第一及び第二の記録面RS1及びRS2のトラックTRAとTRBとの物理的距離は、光ビームLSの焦点を調整することで、瞬間的に解消できる。その結果、対向トラックパスタイプの片側二層ディスクRC2に於いては、上下二層上のトラックを一つの連続したトラックTRとして処理することが容易である。故に、図1を参照して述べた、オーサリングシステムに於ける、マルチメディアデータの最大管理単位であるマルチメディアビットストリームMBSを、一つの媒体RC2の二層の記録層RS1及びRS2に連続的に記録することができる。

【0082】尚、記録面RS1及びRS2のトラックの巻回方向を、本例で述べたのと反対に、つまり第一記録面RS1に反時計回りトラックTRBを、第二記録面に時計回りトラックTRAを設け場合は、ディスクの回転方向をRdBに変えることを除けば、上述の例と同様に、両記録面を一つの連続したトラックTRを有するものとして用いる。よって、簡便化の為にそのような例に付いての図示等の説明は省く。このように、DVDを構成することによって、長大なタイトルのマルチメディアビットストリームMBSを一枚の対向トラックパスタイプ片面二層ディスクRC2に収録できる。このようなDVD媒体を、片面二層対向トラックパス型ディスクと呼ぶ。

【0083】図12に、図7に示す片側二層ディスクRC2の更なる例RC2pの展開図を模式に示す。第一及び第二の記録面RS1及びRS2は、図9に示すように、共に時計回りトラックTRAが設けられている。この場合、片側二層ディスクRC2pは、RdA方向に回転されて、光ビームの移動方向はトラックの巻回方向と同じ、つまり、上下の記録層のトラックパスが互いに平行である。この場合に於いても、好ましくは、上下側のトラック外周端部OA及びOAは、ディスクRC2pの中心線に平行な同一線上に位置している。それ故に、外周端部OAに於いて、光ビームLSの焦点を調節することで、図11で述べた媒体RC2と同様に、第一記録面RS1のトラックTRAの外周端部OAから第二記録面RS2のトラックTRAの外周端部OAへ瞬間的に、アクセス先を変えることができる。

【0084】しかしながら、光ビームLSによって、第二の記録面RS2のトラックTRAを時間的に連続してアクセスするには、媒体RC2pを逆（反RdA方向に）回転させれば良い。しかし、光ビームの位置に応じて、媒体の回転方向を変えるのは効率が良くないので、図中で矢印で示されているように、光ビームLSが第一記録面RS1のトラック外周端部OAに達した後、光ビームを第二記録面RS2のトラック内周端部I

Aに、移動させることで、論理的に連続した一つのトラックとして用いることができ。また、必要であれば、上下の記録面のトラックを一つの連続したトラックとして扱わずに、それぞれ別のトラックとして、各トラックにマルチメディアビットストリームMBSをタイトルづつ記録してもよい。このようなDVD媒体を、片面二層平行トラックパス型ディスクと呼ぶ。

【0085】尚、両記録面RS1及びRS2のトラックの巻回方向を本例で述べたのと反対に、つまり反時計回りトラックTRBを設けても、ディスクの回転方向をRdBにすることを除けば同様である。この片面二層平行トラックパス型ディスクは、百科事典のような頻繁にランダムアクセスが要求される複数のタイトルを一枚の媒体RC2pに収録する用途に適している。

【0086】図13に、図8に示す片面にそれぞれ一層の記録面RS1及びRS2を有する両面一層型のDVD媒体RC3の一例RC3sの展開図を示す。一方の記録面RS1は、時計回りトラックTRAが設けられ、他方の記録面RS2には、反時計回りトラックTRBが設けられている。この場合に於いても、好ましくは、両記録面のトラック外周端部OA及びOBは、ディスクRC3sの中心線に平行な同一線上に位置している。これらの記録面RS1とRS2は、トラックの巻回方向は反対であるが、トラックパスが互いに面対称の関係にある。このようなディスクRC3sを両面一層対称トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層対称トラックパス型ディスクRC3sは、第一の記録媒体RS1に対応してRdA方向に回転される。その結果、反対側の第二の記録媒体RS2のトラックパスは、そのトラック巻回方向DrBと反対の方向、つまりDrAである。この場合、連続、非連続的に関わらず、本質的に二つの記録面RS1及びRS2に同一の光ビームLSでアクセスする事は実際的ではない。それ故に、表裏の記録面のそれぞれに、マルチメディアビットストリームMBSを記録する。

【0087】図14に、図8に示す両面一層DVD媒体RC3の更なる例RC3aの展開図を示す。両記録面RS1及びRS2には、共に、図9に示すように時計回りトラックTRAが設けられている。この場合に於いても、好ましくは、両記録面側RS1及びRS2のトラック外周端部OA及びOAは、ディスクRC3aの中心線に平行な同一線上に位置している。但し、本例に於いては、先に述べた両面一層対象トラックパス型ディスクRC3sと違って、これらの記録面RS1とRS2上のトラックは非対称の関係にある。このようなディスクRC3aを両面一層非対象トラックパス型ディスクと呼ぶ。この両面一層非対象トラックパス型ディスクRC3sは、第一の記録媒体RS1に対応してRdA方向に回転される。

【0088】その結果、反対側の第二の記録面RS2のトラックパスは、そのトラック巻回方向DrAと反対の

方向、つまりDRB方向である。故に、単一の光ビームLSを第一記録面RS1の内周から外周へ、そして第二記録面RS2の外周から内周へと、連続的に移動させれば記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、媒体PC3aを衰減反転させずに両面の記録再生が可能である。また、この両面一層非対象トラックパス型ディスクでは、両記録面RS1及びRS2のトラックパスが同一である。それ故に、媒体PC3aの衰減を反転することにより、記録面毎に異なる光ビーム源を用意しなくても、単一の光ビームLSで両面の記録再生が可能であり、その結果、装置を経済的に製造することができる。尚、両記録面RS1及びRS2に、トラックTRAの代わりにトラックTRBを設けても、本例と基本的に同様である。

【0089】上述の如く、記録面の多層化によって、記録容量の倍増が容易なDVDシステムによって、1枚のディスク上に記録された複数の動画像データ、複数のオーディオデータ、複数のグラフィックスデータなどをユーザとの対話操作を通じて再生するマルチメディアの領域に於いてその真価を発揮する。つまり、従来ソフト提供者の夢であった、ひとつの映画を製作した映画の品質をそのまま記録で、多数の異なる言語圏及び多数の異なる世代に対して、一つの媒体により提供することを可能とする。

【0090】パレンタル

従来は、映画タイトルのソフト提供者は、同一のタイトルに関して、全世界の多数の言語、及び欧米各国で規制化されているパレンタルロックに対応した個別のパッケージとしてマルチレイティッドタイトルを制作、供給、管理しないとできなかった。この手間は、たいへん大きなものであった。また、これは、高画質もさることながら、意図した通りに再生できることが重要である。このような願いの解決に一步近づく記録媒体がDVDである。

【0091】マルチアングル

また、対話操作の典型的な例として、1つのシーンを再生中に、別の視点からのシーンに切替えるというマルチアングルという機能が要求されている。これは、例えば、野球のシーンであれば、バックネット側から見た投手、捕手、打者を中心としたアングル、バックネット側から見た内野を中心としたアングル、センター側から見た投手、捕手、打者を中心としたアングルなどいくつかのアングルの中から、ユーザが好きなものをあたかもカメラを切り替えているように、自由に選ぶというようなアプリケーションの要求がある。

【0092】DVDでは、このような要求に応えるべく動画像、オーディオ、グラフィックスなどの信号データを記録する方式としてビデオCDと同様のMPEGが使用されている。ビデオCDとDVDとでは、その容量と転送速度および再生装置内の信号処理性能の差から同じ

MPEG形式といっても、MPEG1とMPEG2という多少異なる圧縮方式、データ形式が採用されている。ただし、MPEG1とMPEG2の内容及びその違いについては、本発明の趣旨とは直接関係しないため説明を省略する（例えば、ISO11172、ISO13818のMPEG規格書参照）。

【0093】本発明に掛かるDVDシステムのデータ構造に付いて、図16、図17、図18、図19、及び図20を参照して、後で説明する。

10 【0094】マルチシーン

上述の、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生の要求を満たすために、各要求通りの内容のタイトルを其々に用意していれば、ほんの一部分の異なるシーンデータを有する概ね同一内容のタイトルを要求数だけ用意して、記録媒体に記録しておかなければならない。これは、記録媒体の大部分の領域に同一のデータを繰り返し記録することになるので、記録媒体の記憶容量の利用効率を著しく疎外する。さらに、DVDの様な大容量の記録媒体をもってしても、全ての要求に対応するタイトルを記録することは不可能である。この様な問題は、基本的に記録媒体の容量を増やせば解決するとも言えるが、システムリソースの有効利用の観点から非常に望ましくない。

【0095】DVDシステムに於いては、以下にその概略を説明するマルチシーン制御を用いて、多種のバリエーションを有するタイトルを最低必要限度のデータでもって構成し、記録媒体等のシステムリソースの有効活用を可能としている。つまり、様々なバリエーションを有するタイトルを、各タイトル間での共通のデータからなる基本シーン区間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成する。そして、再生時に、ユーザが各マルチシーン区間での特定のシーンを自由、且つ随時に選択できる様にしておく。なお、パレンタルロック再生及びマルチアングル再生を含むマルチシーン制御に関して、後で、図21を参照して説明する。

30 【0096】DVDシステムのデータ構造

図22に、本発明に掛かるDVDシステムに於ける、オーサリングデータのデータ構造を示す。DVDシステムでは、マルチメディアビットストリームMBSを記録する為に、リードイン領域LI、ボリューム領域VSと、リードアウト領域LOに3つに大別される記録領域を備える。

【0097】リードイン領域LIは、光ディスクの最内周部に、例えば、図9及び図10で説明したディスクに於いては、そのトラックの内周端部IA及びIBに位置している。リードイン領域LIには、再生装置の読み出し開始時の動作安定用のデータ等が記録される。

【0098】リードアウト領域LOは、光ディスクの最外周に、つまり図9及び図10で説明したトラックの外

周端部OA及びOBに位置している。このリードアウト領域LOには、ボリューム領域VSが終了したことを示すデータ等が記録される。

【0099】ボリューム領域VSは、リードイン領域LIとリードアウト領域LOの間に位置し、2048バイトの論理セクタLSが、 $n+1$ 個 (n は0を含む正の整数) 一次元配列として記録される。各論理セクタLSはセクタンバー (#0、#1、#2、 \dots 、# n) で区別される。更に、ボリューム領域VSは、 $m+1$ 個の論理セクタLS #0～LS # m (m は n より小さい0を含む正の整数) から形成されるボリューム／ファイル管理領域VFSと、 $n-m$ 個の論理セクタLS # $m+1$ ～LS # n から形成されるファイルデータ領域FDSに分別される。このファイルデータ領域FDSは、図1に示すマルチメディアビットストリームMBSに相当する。

【0100】ボリューム／ファイル管理領域VFSは、ボリューム領域VSのデータをファイルとして管理するためのファイルシステムであり、ディスク全体の管理に必要なデータの収納に必要なセクタ数 m (m は n より小さい自然数) の論理セクタLS #0からLS # m によって形成されている。このボリューム／ファイル管理領域VFSには、例えば、ISO9660、及びISO13346などの規格に従って、ファイルデータ領域FDS内のファイルの情報が記録される。

【0101】ファイルデータ領域FDSは、 $n-m$ 個の論理セクタLS # $m+1$ ～LS # n から構成されており、それぞれ、論理セクタの整数倍 (2048 \times 1、1は所定の整数) のサイズを有するビデオマネージャVMGと、及び k 個のビデオタイトルセットVTS #1～VTS # k (k は、100より小さい自然数) を含む。

【0102】ビデオマネージャVMGは、ディスク全体のタイトル管理情報を表す情報を保持すると共に、ボリューム全体の再生制御の設定／変更を行うためのメニューであるボリュームメニューを表す情報を有する。ビデオタイトルセットVTS # k は、単にビデオファイルとも呼び、動画、オーディオ、静止画などのデータからなるタイトルを表す。

【0103】図16は、図22のビデオタイトルセットVTSの内部構造を示す。ビデオタイトルセットVTSは、ディスク全体の管理情報を表すVTS情報 (VTSI) と、マルチメディアビットストリームのシステムストリームであるVTSタイトル用VOBS (VTSIT_VOBS) に大別される。まず、以下にVTS情報について説明した後に、VTSタイトル用VOBSについて説明する。

【0104】VTS情報は、主に、VTSI管理テーブル (VTSI_MAT) 及びVTS PG C情報テーブル (VTS_PG CIT) を含む。

【0105】VTSI管理テーブルは、ビデオタイトルセットVTSの内部構成及び、ビデオタイトルセットV

TS中に含まれる選択可能なオーディオストリームの数、サブピクチャの数およびビデオタイトルセットVTSの格納場所等が記述される。

【0106】VTS PG C情報管理テーブルは、再生順を制御するプログラムチェーン (PGC) を表す i 個 (i は自然数) のPGC情報VTS_PGCI #1～VTS_PGCI # i を記録したテーブルである。各エントリーのPGC情報VTS_PGCI # i は、プログラムチェーンを表す情報であり、 j 個 (j は自然数) のセル再生情報C_PBI #1～C_PBI # j から成る。各セル再生情報C_PBI # j は、セルの再生順序や再生に関する制御情報を含む。

【0107】また、プログラムチェーンPGCとは、タイトルのストーリーを記述する概念であり、セル (後述) の再生順を記述することでタイトルを形成する。上記VTS情報は、例えば、メニューに関する情報の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納され、再生の途中でリモコンの「メニュー」キーが押下された時点で再生装置により参照され、例えば#1のトップメニューが表示される。階層メニューの場合は、例えば、プログラムチェーン情報VTS_PGCI #1が「メニュー」キー押下により表示されるメインメニューであり、#2から#9がリモコンの「テンキー」の数字に対応するサブメニュー、#10以降がさらに下位層のサブメニューというように構成される。また例えば、#1が「メニュー」キー押下により表示されるトップメニュー、#2以降が「テン」キーの数字に対応して再生される音声ガイダンスというように構成される。

【0108】メニュー自体は、このテーブルに指定される複数のプログラムチェーンで表されるので、階層メニューであろうが、音声ガイダンスを含むメニューであろうが、任意の形態のメニューを構成することを可能にしている。

【0109】また例えば、映画の場合には、再生開始時に再生装置内のバッファに格納され、PGC内に記述しているセル再生順序を再生装置が参照し、システムストリームを再生する。

【0110】ここで言うセルとは、システムストリームの全部または一部であり、再生時のアクセスポイントとして使用される。たとえば、映画の場合は、タイトルを途中で区切っているチャプターとして使用する事ができる。

【0111】尚、エントリーされたPGC情報C_PBI # j の各々は、セル再生処理情報及び、セル情報テーブルを含む。再生処理情報は、再生時間、繰り返し回数などのセルの再生に必要な処理情報から構成される。ブロックモード (CBM)、セルブロックタイプ (CBT)、シームレス再生フラグ (SPF)、インターリーブブロック配置フラグ (IAF)、STC再設定フラグ (STCDF)、セル再生時間 (C_PBTM)、シームレスアングル切替フラグ (SACF)、セル先頭VOBU開始アドレス (C_FVOBU_S

10

20

30

40

50

A)、及びセル終端VOBU開始アドレス(C_LVOBUS A)から成る。

【0112】ここで言う、シームレス再生とは、DVDシステムに於いて、映像、音声、副映像等のマルチメディアデータを、各データ及び情報を中断する事無く再生することであり、詳しくは、図23及び図24参照して後で説明する。

【0113】ブロックモードCBMは複数のセルが1つの機能ブロックを構成しているか否かを示し、機能ブロックを構成する各セルのセル再生情報は、連続的にPGC情報内に配置され、その先頭に配置されるセル再生情報のCBMには、“ブロックの先頭セル”を示す値、その最後に配置されるセル再生情報のCBMには、“ブロックの最後のセル”を示す値、その間に配置されるセル再生情報のCBMには“ブロック内のセル”を示す値を示す。

【0114】セルブロックタイプCBTは、ブロックモードCBMで示したブロックの種類を示すものである。例えばマルチアングル機能を設定する場合には、各アングルの再生に対応するセル情報を、前述したような機能ブロックとして設定し、さらにそのブロックの種類として、各セルのセル再生情報のCBTに“アングル”を示す値を設定する。

【0115】シームレス再生フラグSPFは、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示すフラグであり、前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する場合には、該セルのセル再生情報のSPFにはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

【0116】インターリーブアロケーションフラグIAFは、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かを示すフラグであり、インターリーブ領域に配置されている場合には、該セルのインターリーブアロケーションフラグIAFにはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

【0117】STC再設定フラグSTCDFは、同期をとる際に使用するSTCをセルの再生時に再設定する必要があるかないかの情報であり、再設定が必要な場合にはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

【0118】シームレスアングルチェンジフラグSACFは、該セルがアングル区間に属しかつ、シームレスに切替える場合、該セルのシームレスアングルチェンジフラグSACFにはフラグ値1を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

【0119】セル再生時間(C_PBTM)はセルの再生時間をビデオのフレーム数精度で示している。

【0120】C_LVOBUS_Aは、セル終端VOBU開始アドレスを示し、その値はVTSタイトル用VOBS(VTSTT_VOBS)の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数

で示している。C_FVOBUS_Aはセル先頭VOBU開始アドレスを示し、VTSタイトル用VOBS(VTSTT_VOBS)の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示している。

【0121】次に、VTSタイトル用VOBS、つまり、1マルチメディアシステムストリームデータVTSTT_VOBSに付いて説明する。システムストリームデータVTSTT_VOBSは、ビデオオブジェクトVOBと呼ばれる*i*個(*i*は自然数)のシステムストリームSSからなる。

10 各ビデオオブジェクトVOB#1~VOB#*i*は、少なくとも1つのビデオデータで構成され、場合によっては最大8つのオーディオデータ、最大32の副映像データまでがインターリーブされて構成される。

【0122】各ビデオオブジェクトVOBは、*q*個(*q*は自然数)のセルC#1~C#*q*から成る。各セルCは、*r*個(*r*は自然数)のビデオオブジェクトユニットVOBU#1~VOBU#*r*から形成される。

20 【0123】各VOBUは、ビデオエンコードのリフレッシュ周期であるGOPの複数個及び、それに相当する時間のオーディオおよびサブピクチャからなる。また、各VOBUの先頭には、該VOBUの管理情報であるナブパックNVを含む。ナブパックNVの構成については、図19を参照して後述する。

【0124】図17に、ビデオゾーンVZ(図22)の内部構造を示す。同図に於いて、ビデオエンコードストリームSt15は、ビデオエンコーダ300によってエンコードされた、圧縮された一次元のビデオデータ列である。オーディオエンコードストリームSt19も、同様に、オーディオエンコーダ700によってエンコードされた、ステレオの左右の各データが圧縮、及び統合された一次元のオーディオデータ列である。また、オーディオデータとしてサラウンド等のマルチチャンネルでもよい。

30 【0125】システムストリームSt35は、図22で説明した、2048バイトの容量を有する論理セクタL S#*n*に相当するバイト数を有するバックが一次元に配列された構造を有している。システムストリームSt35の先頭、つまりVOBUの先頭には、ナビゲーションパックNVと呼ばれる、システムストリーム内のデータ配列等の管理情報を記録した、ストリーム管理バックが配置される。

40 【0126】ビデオエンコードストリームSt15及びオーディオエンコードストリームSt19は、それぞれ、システムストリームのバックに対応するバイト数毎にパケット化される。これらパケットは、図中で、V1、V2、V3、V4、・・・及びA1、A2、・・・と表現されている。これらパケットは、ビデオ、オーディオ各データ伸長用のデコーダの処理時間及びデコーダのバッファサイズを考慮して適切な順番に図中のシステムストリームSt35としてインターリーブされ、パケッ

トの配列をなす。例えば、本例ではV1、V2、A1、V3、V4、A2の順番に配列されている。

【0127】図17では、一つの動画像データと一つのオーディオデータがインターリーブされた例を示している。しかし、DVDシステムに於いては、記録再生容量が大幅に拡大され、高速の記録再生が実現され、信号処理用LSIの性能向上が図られた結果、一つの動画像データに複数のオーディオデータや複数のグラフィックスデータである副映像データが、一つのMPEGシステムストリームとしてインターリーブされた形態で記録され、再生時に複数のオーディオデータや複数の副映像データから選択的な再生を行うことが可能となる。図18に、このようなDVDシステムで利用されるシステムストリームの構造を表す。

【0128】図18に於いても、図17と同様に、パケット化されたビデオエンコードストリームSt15は、V1、V2、V3、V4、・・・と表されている。但し、この例では、オーディオエンコードストリームSt19は、一つでは無く、St19A、St19B、及びSt19Cと3列のオーディオデータ列がソースとして入力されている。更に、副画像データ列であるサブピクチャエンコードストリームSt17も、St17A及びSt17Bと二列のデータがソースとして入力されている。これら、合計6列の圧縮データ列が、一つのシステムストリームSt35にインターリーブされる。

【0129】ビデオデータはMPEG方式で符号化されており、GOPという単位が圧縮の単位になっており、GOP単位は、標準的にはNTSCの場合、15フレームで1GOPを構成するが、そのフレーム数は可変になっている。インターリーブされたデータ相互の関連などの情報をもつ管理用のデータを表すストリーム管理パックも、ビデオデータを基準とするGOPを単位とする間隔で、インターリーブされる事になり、GOPを構成するフレーム数が変われば、その間隔も変動する事になる。DVDでは、その間隔を再生時間長で、0.4秒から1.0秒の範囲内として、その境界はGOP単位としている。もし、連続する複数のGOPの再生時間が1秒以下であれば、その複数のGOPのビデオデータに対して、管理用のデータパックが1つのストリーム中にインターリーブされる事になる。

【0130】DVDではこのような、管理用データパックをナブパックNVと呼び、このナブパックNVから、次のナブパックNV直前のパックまでをビデオオブジェクトユニット（以下VOBUと呼ぶ）と呼び、一般的に1つのシーンと定義できる1つの連続した再生単位をビデオオブジェクトと呼び（以下VOBと呼ぶ）、1つ以上のVOBUから構成される事になる。また、VOBが複数集まったデータの集合をVOBセット（以下VOBSと呼ぶ）と呼ぶ。これらは、DVDに於いて初めて採用されたデータ形式である。

【0131】このように複数のデータ列がインターリーブされる場合、インターリーブされたデータ相互の関連を示す管理用のデータを表すナビゲーションパックNVも、所定のバック数単位と呼ばれる単位でインターリーブされる必要がある。GOPは、通常12から15フレームの再生時間に相当する約0.5秒のビデオデータをまとめた単位であり、この時間の再生に要するデータパケット数に一つのストリーム管理パケットがインターリーブされると考えられる。

10 【0132】図19は、システムストリームを構成する、インターリーブされたビデオデータ、オーディオデータ、副映像データのバックに含まれるストリーム管理情報を示す説明図である。同図のようにシステムストリーム中の各データは、MPEG2に準拠するパケット化およびパケット化された形式で記録される。ビデオ、オーディオ、及び副画像データ共、パケットの構造は、基本的に同じである。DVDシステムに於いては、1バックは、前述の如く2048バイトの容量を有し、PESパケットと呼ばれる1パケットを含み、バックヘッダPKH、パケットヘッダPTH、及びデータ領域から成る。

20 【0133】バックヘッダPKH中には、そのバックが図26におけるストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500に転送されるべき時刻、つまりAV同期再生のための基準時刻情報を示すSCRが記録されている。MPEGに於いては、このSCRをデコーダ全体の基準クロックとすることを想定しているが、DVDなどのディスクメディアの場合には、個々のプレーヤに於いて閉じた時刻管理で良い為、別途にデコーダ全体の時刻の基準となるクロックを設けている。また、パケットヘッダPTH中には、そのパケットに含まれるビデオデータ或はオーディオデータがデコードされた後に再生出力として出力されるべき時刻を示すPTSや、ビデオストリームがデコードされるべき時刻を示すDTSなどが記録されているPTSおよびDTSは、パケット内にデコード単位であるアクセスユニットの先頭がある場合に置かれ、PTSはアクセスユニットの表示開始時刻を示し、DTSはアクセスユニットのデコード開始時刻を示している。また、PTSとDTSが同時刻の場合、DTSは省略される。

40 【0134】更に、パケットヘッダPTHには、ビデオデータ列を表すビデオパケットであるか、プライベートパケットであるか、MPEGオーディオパケットであるかを示す8ビット長のフィールドであるストリームIDが含まれている。

50 【0135】ここで、プライベートパケットとは、MPEG2の規格上その内容を自由に定義してよいデータであり、本実施形態では、プライベートパケット1を使用してオーディオデータ（MPEGオーディオ以外）および副映像データを搬送し、プライベートパケット2を使用してPCIパケットおよびDSIパケットを搬送して

いる。

【0136】プライベートパケット1およびプライベートパケット2はパケットヘッダ、プライベートデータ領域およびデータ領域からなる。プライベートデータ領域には、記録されているデータがオーディオデータであるか副映像データであるかを示す、8ビット長のフィールドを有するサブストリームIDが含まれる。プライベートパケット2で定義されるオーディオデータは、リニアPCM方式、AC-3方式それぞれについて#0～#7まで最大8種類が設定可能である。また副映像データは、#0～#31までの最大32種類が設定可能である。

【0137】データ領域は、ビデオデータの場合はMPEG2形式の圧縮データ、オーディオデータの場合はリニアPCM方式、AC-3方式又はMPEG方式のデータ、副映像データの場合はランレングス符号化により圧縮されたグラフィックスデータなどが記録されるフィールドである。

【0138】また、MPEG2ビデオデータは、その圧縮方法として、固定ビットレート方式（以下「CBR」とも記す）と可変ビットレート方式（以下「VBR」とも記す）が存在する。固定ビットレート方式とは、ビデオストリームが一定レートで連続してビデオバッファへ入力される方式である。これに対して、可変ビットレート方式とは、ビデオストリームが間欠して（断続的に）ビデオバッファへ入力される方式であり、これにより不要な符号量の発生を抑えることが可能である。

【0139】DVDでは、固定ビットレート方式および可変ビットレート方式とも使用が可能である。MPEGでは、動画像データは、可変長符号化方式で圧縮されるために、GOPのデータ量が一定でない。さらに、動画像とオーディオのデコード時間が異なり、光ディスクから読み出した動画像データとオーディオデータの時間関係とデコーダから出力される動画像データとオーディオデータの時間関係が一致しなくなる。このため、動画像とオーディオの時間的な同期をとる方法を、図26を参照して、後程、詳述するが、一先ず、簡便のため固定ビットレート方式を基に説明をする。

【0140】図20に、ナブパックNVの構造を示す。ナブパックNVは、PCIパケットとDSIパケットからなり、先頭にパックヘッダPKHを設けている。PKHには、前述したとおり、そのパックが図26におけるストリームバッファ2400からシステムデコーダ2500に転送されるべき時刻、つまりAV同期再生のための基準時刻情報を示すSCRが記録されている。

【0141】PCIパケットは、PCI情報(PCI_GI)と非シームレスマルチアングル情報(NSML_AGLI)を有している。PCI情報(PCI_GI)には、該VOBUに含まれるビデオデータの先頭ビデオフレーム表示時刻(VOBU_S_PTM)及び最終ビデオフレーム表示時刻(VOBU_E_

PTM)をシステムクロック精度(90KHz)で記述する。

【0142】非シームレスマルチアングル情報(NSML_AGLI)には、アングルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスをVOB先頭からのセクタ数として記述する。この場合、アングル数は9以下であるため、領域として9アングル分のアドレス記述領域(NSML_AGLI_C1_DSTA～NSML_AGLI_C9_DSTA)を有す。

【0143】DSIパケットにはDSI情報(DSI_GI)、シームレス再生情報(SML_PBI)およびシームレスマルチアングル再生情報(SML_AGLI)を有している。DSI情報(DSI_GI)として該VOBU内の最終パックアドレス(VOBU_EA)をVOBU先頭からのセクタ数として記述する。

【0144】シームレス再生に関しては後述するが、分岐あるいは結合するタイトルをシームレスに再生するために、連続読み出し単位をILVUとして、システムストリームレベルでインターリーブ（多重化）する必要がある。複数のシステムストリームがILVUを最小単位としてインターリーブ処理されている区間をインターリーブブロックと定義する。

【0145】このようにILVUを最小単位としてインターリーブされたストリームをシームレスに再生するために、シームレス再生情報(SML_PBI)を記述する。シームレス再生情報(SML_PBI)には、該VOBUがインターリーブブロックかどうかを示すインターリーブユニットフラグ(ILVU flag)を記述する。このフラグはインターリーブ領域に（後述）に存在するかを示すものであり、インターリーブ領域に存在する場合“1”を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

【0146】また、該VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUがILVUの最終VOBUかを示すユニットエンドフラグを記述する。ILVUは、連続読み出し単位であるので、現在読み出しているVOBUが、ILVUの最後のVOBUであれば“1”を設定する。そうでない場合には、フラグ値0を設定する。

【0147】該VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUが属するILVUの最終パックのアドレスを示すILVU最終パックアドレス(ILVU_EA)を記述する。ここでアドレスとして、該VOBUのNVからのセクタ数で記述する。

【0148】また、該VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、次のILVUの開始アドレス(NT_ILVU_SA)を記述する。ここでアドレスとして、該VOBUのNVからのセクタ数で記述する。

【0149】また、2つのシステムストリームをシームレスに接続する場合に於いて、特に接続前と接続後のオーディオが連続していない場合（異なるオーディオの場合等）、接続後のビデオとオーディオの同期をとるためにオーディオを一時停止（ポーズ）する必要がある。例

えば、NTSCの場合、ビデオのフレーム周期は約33.3 msecであり、オーディオAC3のフレーム周期は32msecである。

【0150】このためにオーディオを停止する時間および期間情報を示すオーディオ再生停止時刻1 (VOBU_A_STP_PTM1)、オーディオ再生停止時刻2 (VOBU_A_STP_PTM2)、オーディオ再生停止期間1 (VOB_A_GAP_LEN1)、オーディオ再生停止期間2 (VOB_A_GAP_LEN2)を記述する。この時間情報はシステムクロック精度 (90 KHz) で記述される。

【0151】また、シームレスマルチアングル再生情報 (SML_AGLI) として、アングルを切り替えた場合の読み出し開始アドレスを記述する。このフィールドはシームレスマルチアングルの場合に有効なフィールドである。このアドレスは該VOBUのNVからのセクタ数で記述される。また、アングル数は9以下であるため、領域として9アングル分のアドレス記述領域: (SML_AGL_C1_DSTA ~ SML_AGL_C9_DSTA) を有す。

【0152】DVDエンコーダ

図25に、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリングシステムを上述のDVDシステムに適用した場合の、オーサリングエンコーダECDの一実施形態を示す。DVDシステムに適用したオーサリングエンコーダECD (以降、DVDエンコーダと呼称する) は、図2に示したオーサリングエンコーダECに、非常に類似した構成になっている。DVDオーサリングエンコーダECDは、基本的には、オーサリングエンコーダECのビデオゾーンフォーマット1300が、VOBバッファ1000とフォーマット1100にとって変わられた構造を有している。言うまでもなく、本発明のエンコーダによってエンコードされたビットストリームは、DVD媒体Mに記録される。以下に、DVDオーサリングエンコーダECDの動作をオーサリングエンコーダECと比較しながら説明する。

【0153】DVDオーサリングエンコーダECDに於いても、オーサリングエンコーダECと同様に、編集情報作成部100から入力されたユーザーの編集指示内容を表すシナリオデータSt7に基づいて、エンコードシステム制御部200が、各制御信号St9、St11、St13、St21、St23、St25、St33、及びSt39を生成して、ビデオエンコーダ300、サブピクチャエンコーダ500、及びオーディオエンコーダ700を制御する。尚、DVDシステムに於ける編集指示内容とは、図25を参照して説明したオーサリングシステムに於ける編集指示内容と同様に、複数のタイトル内容を含む各ソースデータの全部或いは、其々に対して、所定時間毎に各ソースデータの内容を一つ以上選択し、それらの選択された内容を、所定の方法で接続再生するような情報を含無と共に、更に、以下の情報を含む。つまり、マルチタイトルソースストリームを、所定

時間単位毎に分割した編集単位に含まれるストリーム数、各ストリーム内のオーディオ数やサブピクチャ数及びその表示期間等のデータ、パレンタルあるいはマルチアングルなど複数ストリームから選択するか否か、設定されたマルチアングル区間でのシーン間の切り替え接続方法などの情報を含む。

【0154】尚、DVDシステムに於いては、シナリオデータSt7には、メディアソースストリームをエンコードするために必要な、VOB単位での制御内容、つまり、マルチアングルであるかどうか、パレンタル制御を可能とするマルチレイティッドタイトルの生成であるか、後述するマルチアングルやパレンタル制御の場合のインターリーブとディスク容量を考慮した各ストリームのエンコード時のビットレート、各制御の開始時間と終了時間、前後のストリームとシームレス接続するか否かの内容が含まれる。エンコードシステム制御部200は、シナリオデータSt7から情報を抽出して、エンコード制御に必要な、エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータを生成する。エンコード情報テーブル及びエンコードパラメータについては、後程、図27、図28、及び図29を参照して詳述する。

【0155】システムストリームエンコードパラメータデータ及びシステムエンコード開始終了タイミングの信号St33には上述の情報をDVDシステムに適用してVOB生成情報を含む。VOB生成情報として、前後の接続条件、オーディオ数、オーディオのエンコード情報、オーディオID、サブピクチャ数、サブピクチャID、ビデオ表示を開始する時刻情報 (VPTS)、オーディオ再生を開始する時刻情報 (APTS) 等がある。更に、マルチメディアビットストリームMBSのフォーマットパラメータデータ及びフォーマット開始終了タイミングの信号St39は、再生制御情報及びインターリーブ情報を含む。

【0156】ビデオエンコーダ300は、ビデオエンコードのためのエンコードパラメータ信号及びエンコード開始終了タイミングの信号St9に基づいて、ビデオストリームSt1の所定の部分をエンコードして、ISO13818に規定されるMPEG2ビデオ規格に準ずるエレメンタリーストリームを生成する。そして、このエレメンタリーストリームをビデオエンコードストリームSt15として、ビデオストリームバッファ400に出力する。

【0157】ここで、ビデオエンコーダ300に於いてISO13818に規定されるMPEG2ビデオ規格に準ずるエレメンタリーストリームを生成するが、ビデオエンコードパラメータデータを含む信号St9に基に、エンコードパラメータとして、エンコード開始終了タイミング、ビットレート、エンコード開始終了時にエンコード条件、素材の種類として、NTSC信号またはPAL信号あるいはテレシネ素材であるかなどのパラメータ及

びオープンGOPまたはクローズドGOPのエンコードモードの設定がエンコードパラメータとしてそれぞれ入力される。

【0158】MPEG2の符号化方式は、基本的にフレーム間の相関を利用する符号化である。つまり、符号化対象フレームの前後のフレームを参照して符号化を行う。しかし、エラー伝播およびストリーム途中からのアクセス性の面で、他のフレームを参照しない（イントラフレーム）フレームを挿入する。このイントラフレームを少なくとも1フレームを有する符号化処理単位をGOPと呼ぶ。

【0159】このGOPに於いて、完全に該GOP内で符号化が閉じているGOPがクローズドGOPであり、前のGOP内のフレームを参照するフレームが該GOP内に存在する場合、該GOPをオープンGOPと呼ぶ。

【0160】従って、クローズドGOPを再生する場合は、該GOPのみで再生できるが、オープンGOPを再生する場合は、一般的に1つ前のGOPが必要である。

【0161】また、GOPの単位は、アクセス単位として使用する場合が多い。例えば、タイトルの途中からの再生する場合の再生開始点、映像の切り替わり点、あるいは早送りなどの特殊再生時には、GOP内のフレーム内符号化フレームであるフレームのみをGOP単位で再生する事により、高速再生を実現する。

【0162】サブピクチャエンコーダ500は、サブピクチャストリームエンコード信号S t 11に基づいて、サブピクチャストリームS t 3の所定の部分をエンコードして、ビットマップデータの可変長符号化データを生成する。そして、この可変長符号化データをサブピクチャエンコードストリームS t 17として、サブピクチャストリームバッファ600に出力する。

【0163】オーディオエンコーダ700は、オーディオエンコード信号S t 13に基づいて、オーディオストリームS t 5の所定の部分をエンコードして、オーディオエンコードデータを生成する。このオーディオエンコードデータとしては、ISO11172に規定されるMPEG1オーディオ規格及びISO13818に規定されるMPEG2オーディオ規格に基づくデータ、また、AC-3オーディオデータ、及びPCM(LPCM)データ等がある。これらのオーディオデータをエンコードする方法及び装置は公知である。

【0164】ビデオストリームバッファ400は、ビデオエンコーダ300に接続されており、ビデオエンコーダ300から出力されるビデオエンコードストリームS t 15を保存する。ビデオストリームバッファ400は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号S t 21の入力に基づいて、保存しているビデオエンコードストリームS t 15を、調時ビデオエンコードストリームS t 27として出力する。

【0165】同様に、サブピクチャストリームバッファ

600は、サブピクチャエンコーダ500に接続されており、サブピクチャエンコーダ500から出力されるサブピクチャエンコードストリームS t 17を保存する。サブピクチャストリームバッファ600は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号S t 23の入力に基づいて、保存しているサブピクチャエンコードストリームS t 17を、調時サブピクチャエンコードストリームS t 29として出力する。

10 【0166】また、オーディオストリームバッファ800は、オーディオエンコーダ700に接続されており、オーディオエンコーダ700から出力されるオーディオエンコードストリームS t 19を保存する。オーディオストリームバッファ800は更に、エンコードシステム制御部200に接続されて、タイミング信号S t 25の入力に基づいて、保存しているオーディオエンコードストリームS t 19を、調時オーディオエンコードストリームS t 31として出力する。

20 【0167】システムエンコーダ900は、ビデオストリームバッファ400、サブピクチャストリームバッファ600、及びオーディオストリームバッファ800に接続されており、調時ビデオエンコードストリームS t 27、調時サブピクチャエンコードストリームS t 29、及び調時オーディオエンコードS t 31が入力される。システムエンコーダ900は、またエンコードシステム制御部200に接続されており、システムエンコードのためのエンコードパラメータデータを含むS t 33が入力される。

30 【0168】システムエンコーダ900は、エンコードパラメータデータ及びエンコード開始終了タイミング信号S t 33に基づいて、各調時ストリームS t 27、S t 29、及びS t 31に多重化(マルチプレクス)処理を施して、最小タイトル編集単位(VOB_S) S t 35を生成する。

40 【0169】VOBバッファ1000はシステムエンコーダ900に於いて生成されたVOBを一時的格納するバッファ領域であり、フォーマット1100では、S t 39に従ってVOBバッファ1100から調時必要なVOBを読み出し1ビデオゾーンVZを生成する。また、同フォーマット1100に於いてはファイルシステム(VFS)を付加してS t 43を生成する。

【0170】このユーザの要望シナリオの内容に編集された、ストリームS t 43は、記録部1200に転送される。記録部1200は、編集マルチメディアビットストリームMBSを記録媒体Mに応じた形式のデータS t 43に加工して、記録媒体Mに記録する。

50 【0171】DVDデコーダ
次に、図26を参照して、本発明に掛かるマルチメディアビットストリームオーサリングシステムを上述のDVDシステムに適用した場合の、オーサリングデコーダDOCの一実施形態を示す。DVDシステムに適用したオー

サリシングエンコーダDCCD（以降、DVDデコーダと呼称する）は、本発明にかかるDVDエンコーダECDによって、編集されたマルチメディアビットストリームMBSをデコードして、ユーザの要望のシナリオに沿って各タイトルの内容を展開する。なお、本実施形態に於いては、DVDエンコーダECDによってエンコードされたマルチメディアビットストリームSt45は、記録媒体Mに記録されている。

【0172】DVDオーサリシングデコーダDCCDの基本的な構成は図3に示すオーサリシングデコーダDCと同一であり、ビデオデコーダ3800がビデオデコーダ3801に替わると共に、ビデオデコーダ3801と合成部3500の間にリオーダバッファ3300と切替器3400が挿入されている。なお、切替器3400は同期制御部2900に接続されて、切替指示信号St103の入力を受けている。

【0173】DVDオーサリシングデコーダDCCDは、マルチメディアビットストリーム再生部2000、シナリオ選択部2100、デコードシステム制御部2300、ストリームバッファ2400、システムデコーダ2500、ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800、同期制御部2900、ビデオデコーダ3801、リオーダバッファ3300、サブピクチャデコーダ3100、オーディオデコーダ3200、セレクトア3400、合成部3500、ビデオデータ出力端子3600、及びオーディオデータ出力端子3700から構成されている。

【0174】マルチメディアビットストリーム再生部2000は、記録媒体Mを駆動させる記録媒体駆動ユニット2004、記録媒体Mに記録されている情報を読み取り二値の読み取り信号St57を生成する読取ヘッドユニット2006、読み取り信号St57に種々の処理を施して再生ビットストリームSt61を生成する信号処理部2008、及び機構制御部2002から構成される。機構制御部2002は、デコードシステム制御部2300に接続されて、マルチメディアビットストリーム再生指示信号St53を受けて、それぞれ記録媒体駆動ユニット（モータ）2004及び信号処理部2008をそれぞれ制御する再生制御信号St55及びSt59を生成する。

【0175】デコーダDCは、オーサリシングエンコーダECで編集されたマルチメディアタイトルの映像、サブピクチャ、及び音声に関する、ユーザの所望の部分が再生されるように、対応するシナリオを選択して再生するように、オーサリシングデコーダDCに指示を与えるシナリオデータとして出力できるシナリオ選択部2100を備えている。

【0176】シナリオ選択部2100は、好ましくは、キーボード及びCPU等で構成される。ユーザーは、オーサリシングエンコーダECで入力されたシナリオの内容

に基づいて、所望のシナリオをキーボード部を操作して入力する。CPUは、キーボード入力に基づいて、選択されたシナリオを指示するシナリオ選択データSt51を生成する。シナリオ選択部2100は、例えば、赤外線通信装置等によって、デコードシステム制御部2300に接続されて、生成したシナリオ選択信号St51をデコードシステム制御部2300に入力する。

【0177】ストリームバッファ2400は所定のバッファ容量を有し、マルチメディアビットストリーム再生部2000から入力される再生信号ビットストリームSt61を一時的に保存すると共に、ボリュームファイルストラクチャVFS、各バックに存在する同期初期値データ（SCR）、及びナブバックNV存在するVOBU制御情報（DSI）を抽出してストリーム制御データSt63を生成する。

【0178】デコードシステム制御部2300は、デコードシステム制御部2300で生成されたシナリオ選択データSt51に基づいてマルチメディアビットストリーム再生部2000の動作を制御する再生指示信号St53を生成する。デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオデータSt53からユーザの再生指示情報を抽出して、デコード制御に必要な、デコード情報テーブルを生成する。デコード情報テーブルについては、後程、図62、及び図63を参照して詳述する。更に、デコードシステム制御部2300は、ストリーム再生データSt63中のファイルデータ領域FDS情報から、ビデオマネージャVMG、VTS情報VTSI、PGC情報CPBIHj、セル再生時間（CPBTM: Cell Playback time）等の光ディスクMに記録されたタイトル情報を抽出してタイトル情報St200を生成する。

【0179】ストリーム制御データSt63は図19におけるバック単位に生成される。ストリームバッファ2400は、デコードシステム制御部2300に接続されており、生成したストリーム制御データSt63をデコードシステム制御部2300に供給する。

【0180】同期制御部2900は、デコードシステム制御部2300に接続されて、同期再生データSt81に含まれる同期初期値データ（SCR）を受け取り、内部のシステムクロック（STC）セットし、リセットされたシステムクロックSt79をデコードシステム制御部2300に供給する。

【0181】デコードシステム制御部2300は、システムクロックSt79に基づいて、所定の間隔でストリーム読出信号St65を生成し、ストリームバッファ2400に入力する。この場合の読み出し単位はバックである。

【0182】次に、ストリーム読み出し信号St65の生成方法について説明する。デコードシステム制御部2300では、ストリームバッファ2400から抽出したストリーム制御データ中のSCRと、同期制御部290

0からのシステムクロックS t 79を比較し、S t 63中のSCRよりもシステムクロックS t 79が大きくなった時点で読み出し要求信号S t 65を生成する。このような制御をバック単位に行うことで、バック転送を制御する。

【0183】デコードシステム制御部2300は、更に、シナリオ選択データS t 51に基づき、選択されたシナリオに対応するビデオ、サブピクチャ、オーディオの各ストリームのIDを示すデコードストリーム指示信号S t 69を生成して、システムデコーダ2500に出力する。

【0184】タイトル中に、例えば日本語、英語、フランス語等、言語別のオーディオ等の複数のオーディオデータ、及び、日本語字幕、英語字幕、フランス語字幕等、言語別の字幕等の複数のサブピクチャデータが存在する場合、それぞれにIDが付与されている。つまり、図19を参照して説明したように、ビデオデータ及び、MPEGオーディオデータには、ストリームIDが付与され、サブピクチャデータ、AC3方式のオーディオデータ、リニアPCM及びサブバックNV情報には、サブストリームIDが付与されている。ユーザはIDを意識することはないが、どの言語のオーディオあるいは字幕を選択するかをシナリオ選択部2100で選択する。英語のオーディオを選択すれば、シナリオ選択データS t 51として英語のオーディオに対応するIDがデコードシステム制御部2300に搬送される。さらに、デコードシステム制御部2300はシステムデコーダ2500にそのIDをS t 69上に搬送して渡す。

【0185】システムデコーダ2500は、ストリームバッファ2400から入力されてくるビデオ、サブピクチャ、及びオーディオのストリームを、デコード指示信号S t 69の指示に基づいて、それぞれ、ビデオエンコードストリームS t 71としてビデオバッファ2600に、サブピクチャエンコードストリームS t 73としてサブピクチャバッファ2700に、及びオーディオエンコードストリームS t 75としてオーディオバッファ2800に出力する。つまり、システムデコーダ2500は、シナリオ選択部2100より入力される、ストリームのIDと、ストリームバッファ2400から転送されるバックのIDが一致した場合にそれぞれのバッファ（ビデオバッファ2600、サブピクチャバッファ2700、オーディオバッファ2800）に該バックを転送する。

【0186】システムデコーダ2500は、各ストリームS t 67の各最小制御単位での再生開始時間（PTS）及び再生終了時間（DTS）を検出し、時間情報信号S t 77を生成する。この時間情報信号S t 77は、デコードシステム制御部2300を経由して、S t 81として同期制御部2900に入力される。

【0187】同期制御部2900は、この時間情報信号

S t 81に基づいて、各ストリームについて、それぞれがデコード後に所定の順番になるようなデコード開始タイミングを決定する。同期制御部2900は、このデコードタイミングに基づいて、ビデオストリームデコード開始信号S t 89を生成し、ビデオデコーダ3801に inputsする。同様に、同期制御部2900は、サブピクチャデコード開始信号S t 91及びオーディオエンコード開始信号S t 93を生成し、サブピクチャデコーダ3100及びオーディオデコーダ3200にそれぞれ inputsする。

【0188】ビデオデコーダ3801は、ビデオストリームデコード開始信号S t 89に基づいて、ビデオ出力要求信号S t 84を生成して、ビデオバッファ2600に対して出力する。ビデオバッファ2600はビデオ出力要求信号S t 84を受けて、ビデオストリームS t 83をビデオデコーダ3801に出力する。ビデオデコーダ3801は、ビデオストリームS t 83に含まれる再生時間情報を検出し、再生時間に相当する量のビデオストリームS t 83の入力を受けた時点で、ビデオ出力要求信号S t 84を無効にする。このようにして、所定再生時間に相当するビデオストリームがビデオデコーダ3801でデコードされて、再生されたビデオ信号S t 95がリオーダーバッファ3300と切替器3400に出力される。

【0189】ビデオエンコードストリームは、フレーム間相関を利用した符号化であるため、フレーム単位でみた場合、表示順と符号化ストリーム順が一致していない。従って、デコード順に表示できるわけではない。そのため、デコードを終了したフレームを一時リオーダーバッファ3300に格納する。同期制御部2900に於いて表示順になるようにS t 103を制御しビデオデコーダ3801の出力S t 95と、リオーダーバッファS t 97の出力を切り替え、合成部3500に出力する。

【0190】同様に、サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャデコード開始信号S t 91に基づいて、サブピクチャ出力要求信号S t 86を生成し、サブピクチャバッファ2700に供給する。サブピクチャバッファ2700は、ビデオ出力要求信号S t 84を受けて、サブピクチャストリームS t 85をサブピクチャデコーダ3100に出力する。サブピクチャデコーダ3100は、サブピクチャストリームS t 85に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のサブピクチャストリームS t 85をデコードして、サブピクチャ信号S t 99を再生して、合成部3500に出力する。

【0191】合成部3500は、セクタ3400の出力及びサブピクチャ信号S t 99を重畳させて、映像信号S t 105を生成し、ビデオ出力端子3600に出力する。

【0192】オーディオデコーダ3200は、オーディオ

オデコード開始信号 S t 93 に基づいて、オーディオ出力要求信号 S t 88 を生成し、オーディオバッファ 2800 に供給する。オーディオバッファ 2800 は、オーディオ出力要求信号 S t 88 を受けて、オーディオストリーム S t 87 をオーディオデコーダ 3200 に出力する。オーディオデコーダ 3200 は、オーディオストリーム S t 87 に含まれる再生時間情報に基づいて、所定の再生時間に相当する量のオーディオストリーム S t 87 をデコードして、オーディオ出力端子 3700 に出力する。

【0193】このようにして、ユーザのシナリオ選択に応答して、リアルタイムにユーザの要望するマルチメディアビットストリーム MBS を再生する事ができる。つまり、ユーザが異なるシナリオを選択する度に、オーディオリングデコーダ DCD はその選択されたシナリオに対応するマルチメディアビットストリーム MBS を再生することによって、ユーザの要望するタイトル内容を再生することができる。

【0194】尚、デコードシステム制御部 2300 は、前述の赤外線通信装置等を経由して、シナリオ選択部 2100 にタイトル情報信号 S t 200 を供給してもよい。シナリオ選択部 2100 は、タイトル情報信号 S t 200 に含まれるストリーム再生データ S t 63 中のファイルデータ領域 FDS 情報から、光ディスク M に記録されたタイトル情報を抽出して、内蔵ディスプレイに表示することにより、インタラクティブなユーザによるシナリオ選択を可能とする。

【0195】また、上述の例では、ストリームバッファ 2400、ビデオバッファ 2600、サブピクチャバッファ 2700、及びオーディオバッファ 2800、及びリオーダバッファ 3300 は、機能的に異なるので、それぞれ別のバッファとして表されている。しかし、これらのバッファに於いて要求される読み込み及び読み出し速度の数倍の動作速度を有するバッファメモリを時分割で使用する事により、一つのバッファメモリをこれら個別のバッファとして機能させることができる。

【0196】マルチシーン

図 21 を用いて、本発明に於けるマルチシーン制御の概念を説明する。既に、上述したように、各タイトル間での共通のデータからなる基本シーン区間と、其々の要求に即した異なるシーン群からなるマルチシーン区間とで構成される。同図に於いて、シーン 1、シーン 5、及びシーン 8 が共通シーンである。共通シーン 1 とシーン 5 の間のアングルシーン及び、共通シーン 5 とシーン 8 の間のパレンタルシーンがマルチシーン区間である。マルチアングル区間に於いては、異なるアングル、つまりアングル 1、アングル 2、及びアングル 3、から撮影されたシーンの何れかを、再生中に動的に選択再生できる。パレンタル区間に於いては、異なる内容のデータに対応するシーン 6 及びシーン 7 の何れかをあらかじめ静的に

選択再生できる。

【0197】このようなマルチシーン区間のどのシーンを選択して再生するかというシナリオ内容を、ユーザはシナリオ選択部 2100 にて入力してシナリオ選択データ S t 51 として生成する。図中に於いて、シナリオ 1 では、任意のアングルシーンを自由に選択し、パレンタル区間では予め選択したシーン 6 を再生することを表している。同様に、シナリオ 2 では、アングル区間では、自由にシーンを選択でき、パレンタル区間では、シーン 7 が予め選択されていることを表している。

【0198】以下に、図 21 で示したマルチシーンを DVD のデータ構造を用いた場合の、PGC 情報 VTS_PGC1 について、図 30、及び図 31 を参照して説明する。

【0199】図 30 には、図 21 に示したユーザ指示のシナリオを図 16 の DVD データ構造内のビデオタイトルセットの内部構造を表す VTS1 データ構造で記述した場合について示す。図において、図 21 のシナリオ 1、シナリオ 2 は、図 16 の VTS1 中のプログラムチェーン情報 VTS_PGC1 T 内の 2 つプログラムチェーン VTS_PGC1 #1 と VTS_PGC1 #2 として記述される。すなわち、シナリオ 1 を記述する VTS_PGC1 #1 は、シーン 1 に相当するセル再生情報 C_PBI #1、マルチアングルシーンに相当するマルチアングルセルブロック内のセル再生情報 C_PBI #2、セル再生情報 C_PBI #3、セル再生情報 C_PBI #4、シーン 5 に相当するセル再生情報 C_PBI #5、シーン 6 に相当するセル再生情報 C_PBI #6、シーン 8 に相当する C_PBI #7 からなる。

【0200】また、シナリオ 2 を記述する VTS_PGC1 #2 は、シーン 1 に相当するセル再生情報 C_PBI #1、マルチアングルシーンに相当するマルチアングルセルブロック内のセル再生情報 C_PBI #2、セル再生情報 C_PBI #3、セル再生情報 C_PBI #4、シーン 5 に相当するセル再生情報 C_PBI #5、シーン 7 に相当するセル再生情報 C_PBI #6、シーン 8 に相当する C_PBI #7 からなる。DVD データ構造では、シナリオの 1 つの再生制御の単位であるシーンをセルという DVD データ構造上の単位に置き換えて記述し、ユーザの指示するシナリオを DVD 上で実現している。

【0201】図 31 には、図 21 に示したユーザ指示のシナリオを図 16 の DVD データ構造内のビデオタイトルセット用のマルチメディアビットストリームである VOB データ構造 VTS TT_VOB S で記述した場合について示す。

【0202】図において、図 21 のシナリオ 1 とシナリオ 2 の 2 つのシナリオは、1 つのタイトル用 VOB データを共通に使用する事になる。各シナリオで共有する単独のシーンはシーン 1 に相当する VOB #1、シーン 5 に相当する VOB #5、シーン 8 に相当する VOB #8 は、単独の VOB として、インターリーブブロックでは

ない部分、すなわち連続ブロックに配置される。

【0203】シナリオ1とシナリオ2で共有するマルチアングルシーンにおいて、それぞれアングル1はVOB#2、アングル2はVOB#3、アングル3はVOB#4で構成、つまり1アングルを1VOBで構成し、さらに各アングル間の切り替えと各アングルのシームレス再生のために、インターリーブブロックとする。

【0204】また、シナリオ1とシナリオ2で固有なシーンであるシーン6とシーン7は、各シーンのシームレス再生はもちろんの事、前後の共通シーンとシームレスに接続再生するために、インターリーブブロックとする。

【0205】以上のように、図21で示したユーザ指示のシナリオは、DVDデータ構造において、図30に示すビデオタイトルセットの再生制御情報と図31に示すタイトル再生用VOBデータ構造で実現できる。

【0206】シームレス

上述のDVDシステムのデータ構造に関連して述べたシームレス再生について説明する。シームレス再生とは、共通シーン区間同士で、共通シーン区間とマルチシーン区間とで、及びマルチシーン区間同士で、映像、音声、副映像等のマルチメディアデータを、接続して再生する際に、各データ及び情報を中断する事無く再生することである。このデータ及び情報再生の中断の要因としては、ハードウェアに関連するものとして、デコーダに於いて、ソースデータ入力される速度と、入力されたソースデータをデコードする速度のバランスがくずれる、いわゆるデコーダのアンダーフローと呼ばれるものがある。

【0207】更に、再生されるデータの特徴に関するものとして、再生データが音声のように、その内容或いは情報をユーザが理解する為には、一定時間単位以上の連続再生を要求されるデータの再生に関して、その要求される連続再生時間を確保出来ない場合に情報の連続性が失われるものがある。このような情報の連続性を確保して再生する事を連続情報再生と、更にシームレス情報再生と呼ぶ。また、情報の連続性を確保出来ない再生を非連続情報再生と呼び、更に非シームレス情報再生と呼ぶ。尚、言うまでもなく連続情報再生と非連続情報再生は、それぞれシームレス及び非シームレス再生である。

【0208】上述の如く、シームレス再生には、バッファのアンダーフロー等によって物理的にデータ再生に空白あるいは中断の発生を防ぐシームレスデータ再生と、データ再生自体には中断は無いものの、ユーザーが再生データから情報を認識する際に情報の中断を感じるのを防ぐシームレス情報再生と定義する。

【0209】シームレスの詳細

なお、このようにシームレス再生を可能にする具体的な方法については、図23及び図24参照して後で詳しく

説明する。

【0210】インターリーブ

上述のDVDデータのシステムストリームをオーサリングエンコーダECを用いて、DVD媒体上の映画のようなタイトルを記録する。しかし、同一の映画を複数の異なる文化圏或いは国に於いても利用できるような形態で提供するには、台詞を各国の言語毎に記録するのは当然として、さらに各文化圏の倫理的要求に応じて内容を編集して記録する必要がある。このような場合、元のタイトルから編集された複数のタイトルを1枚の媒体に記録するには、DVDという大容量システムに於いてさえも、ビットレートを落とさなければならず、高画質という要求が満たせなくなってしまう。そこで、共通部分を複数のタイトルで共有し、異なる部分のみをそれぞれのタイトル毎に記録するという方法をとる。これにより、ビットレートをおとさず、1枚の光ディスクに、国別あるいは文化圏別の複数のタイトルを記録する事ができる。

【0211】1枚の光ディスクに記録されるタイトルは、図21に示したように、パレンタルロック制御やマルチアングル制御を可能にするために、共通部分（シーン）と非共通部分（シーン）のを有するマルチシーン区間を有する。

【0212】パレンタルロック制御の場合は、一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシーンと、成人向けシーンと、未成年向けシーンから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシーンと非成人向けシーンを、共通シーン間に、設けたマルチシーン区間として配置して実現する。

【0213】また、マルチアングル制御を通常の単一アングルタイトル内に実現する場合には、それぞれ所定のカメラアングルで対象物を撮影して得られる複数のマルチメディアシーンをマルチシーン区間として、共通シーン間に配置する事で実現する。ここで、各シーンは異なるアングルで撮影されたシーンの例を上げている、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであつても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであつても良い。

【0214】複数のタイトルでデータを共有すると、必然的に、データの共有部分から非共有部分への光ビームLSを移動させるために、光学ピックアップを光ディスク(RC1)上の異なる位置に移動することになる。この移動に要する時間が原因となって音や映像を途切れずに再生する事、すなわちシームレス再生が困難であるという問題が生じる。このような問題点を解決するするには、理論的には最悪のアクセス時間に相当する時間分のトラックバッファ（ストリームバッファ2400）を備えれば良い。一般に、光ディスクに記録されているデー

タは、光ピックアップにより読み取られ、所定の信号処理が施された後、データとしてトラックバッファに一旦蓄積される。蓄積されたデータは、その後デコードされて、ビデオデータあるいはオーディオデータとして再生される。

【0215】インターリーブの具体的課題

以下に、DVDシステムに於いて、トラックバッファと呼ばれるストリームバッファ2400の働きを簡単に説明する。ストリームバッファ2400への入力、すなわち光ディスクからの転送レート V_r は、光ディスクのドライブの回転数の制御など、瞬時の対応が不可能であり、ほぼ一定のレートとなっている。また、トラックバッファから出力、すなわちデコーダへの転送レート V_o は、DVDに於いてはビデオの圧縮データは可変レートであり、ユーザの要望あるいは、画質によって、変化する。DVDシステムに於いては、ディスクからの転送レート V_r は、約11Mbpsと一定であり、 V_o は最大10Mbpsとして、可変となっている。このように V_r と V_o にはギャップがあり、ディスクからの転送を連続して行くと、ストリームバッファ2400のオーバーフローが発生する。そのため、再生装置では、ディスクからの転送をストリームバッファ2400がオーバーフローしないように、休止しながら転送、いわゆる間欠転送をおこなっているのである。通常の連続再生の場合は、ストリームバッファは常にオーバーフロー気味の状態で制御されている。

【0216】このようなストリームバッファ2400を利用すれば、ディスクM上のデータ間を論理セクタLSを移動させるために、読取ヘッドユニット（光ピックアップ）2006がジャンプして、ある程度データの読み出しが途切れても、データを途切れなく再生は可能である。しかしながら、実際の装置に於いて、ジャンプ時間はその距離あるいはディスクM上の位置に応じて、200msec～2secも変動してしまう。そのジャンプにかかる時間を吸収できるだけの容量のトラックバッファ（ストリームバッファ）2400を用意することも可能ではあるが、高画質が要求されている大容量の光ディスクMでは、圧縮ビットレートも平均4～5Mbps、最大レートで10Mbpsと高く、どの位置からのジャンプであってもシームレスな再生を保証しようとすれば、多くのメモリが必要となってしまう。デコーダDCが高額なものになってしまう。コスト的にも現実的な製品を提供するとなると、デコーダDCに搭載できるメモリ容量に限られるために、結果として、データが途切れなく再生できるジャンプ時間などの制限が存在することになる。

【0217】図32に、読取ヘッドユニット2006の動作モードとストリームバッファ2400内の蓄積データ量の関係を示す。同図に於いて、 T_r は光ピックアップが光ディスクRCよりデータを読出す期間であり、 T

j は光ピックアップが論理セクタ間を移動するジャンプ期間である。直線L1はデータ読出期間 T_r 中に、トラックバッファ2400内に蓄積されるデータ量 V_d の推移を表す。直線L2はジャンプ期間 T_j 中にトラックバッファ2400内に蓄積されるデータ量 V_d の推移を表す。

【0218】データ読出期間 T_r 中は、読取ヘッドユニット2006は転送レート V_r で、光ディスクMからデータを読み出すと同時に、トラックバッファ2400に供給する。一方、トラックバッファ2400は、転送レート V_o にて、各デコーダ3801、3100、及び3200にデータを供給する。従って、データ読出期間 T_r のトラックバッファ2400での蓄積データ量 V_d は、この二つの転送レート V_r と V_o の差（ $V_r - V_o$ ）で増加する。

【0219】ジャンプ期間 T_j 中は、読取ヘッドユニット2006はジャンプ中であるので、トラックバッファ2400への光ディスクMから読み出されたデータの供給はない。しかし、デコーダ3801、3100、及び3200へのデータ供給は継続するので、トラックバッファ2400での蓄積データ量 V_d は、デコーダへの転送レート V_o に従って減少する。尚、同図に於いて、デコーダへの転送レート V_o は継続して推移している例を示しているが、実際には各データの種類の毎に、デコード時期が異なるので、断続的に推移するが、此处では、バッファのアンダーフローの概念を説明する為に、簡略にしている。これは、読取ヘッドユニット2006が、光ディスクMから一定の線速度（CLV）で連続的に読み出すが、ジャンプ時に断続的に読み出すのと同じである。以上より、直線L1及びL2の傾きをそれぞれ、L1及びL2とすると、以下の式で表現できる。

$$L1 = V_r - V_o \quad (\text{式1})$$

$$L2 = -V_o \quad (\text{式2})$$

故に、ジャンプ期間 T_j が長くて、トラックバッファ2400内のデータが空になると、アンダーフローが起こり、デコード処理が停止する事になる。ジャンプ時間 T_j をバッファ2400内のデータが空になる時間以内におさめれば、データを途切れる事なくデコード処理を継続する事ができる。このように、トラックバッファ2400に於いてデータのアンダーフローを起こさずに、読取ヘッドユニット2006がジャンプできる時間を、その時点でのジャンプ可能時間と呼ぶ。

【0220】なお、上記の説明では、トラックバッファ2400内のデータのアンダーフローの原因として、読取ヘッドユニット2006の物理的移動が例としてあげられているが、それ以外に、以下の原因も含まれる。デコーダーのデコーディング速度に対して、バッファのサイズが小さすぎる。また、マルチメディアビットストリーム再生部2000からトラックバッファ2400に入力される再生ビットストリーム S_{t61} 中の複数種類の

VOBの個々の入力単位のサイズが、バッファサイズに対して不適切である。さらに、再生ビットストリームSt 61中に含まれる複数種類のVOBの個々の入力単位の順番が、デコーディング速度に対して不適切な為、現在デコード中のデータをデコード中に、次にデコードするデータの入力が間に合わなくなる等の、種々のアンダーフローの要因がふくまれる。

【0221】このようなアンダーフローを生じる一例として、デジタルビデオディスクの再生装置の場合は、ディスクからの読み出しレートが11Mbps、AVデータの最大圧縮レートが10Mbps、トラックバッファの容量が4Mビットという値となっている。この再生装置に於いて、ジャンプしている間に、トラックバッファのアンダーフロー（トラックバッファへの入力が、出力に追いつかないこと）が発生しないようにするには、通常の連続再生時には、オーバーフロー気味の制御であるとすれば、ジャンプしている間、最悪10MbpsのAVデータの再生があっても、最大400msecのジャンプ可能時間が保証できる事になる。

【0222】ジャンプ可能時間400msecという値は、実際の装置でも、現実的な値である。実際の再生装置に於いて、400msecの間に、ジャンプできる距離は500トラック程度である。ジャンプ可能時間は、また時間をデータ量で置き換えることによって、ジャンプ可能距離を定義する事ができる。すなわち、ディスク上のシーケンシャルデータ列を、ジャンプ可能時間に、移動できるデータ量である。例えば、ジャンプ可能時間400msecに相当するデータ量は約250Mビットである。尚、ジャンプ可能距離として定義されるデータ量から、記録媒体上のセクター、トラックという単位での実際の距離を、その記録媒体に於ける記録方式及び記録密度から容易に求めることができることは言うまでもない。

【0223】上述のジャンプ可能距離250Mビットは、平均5Mビット/秒のAVデータに於いては、50秒間の再生時間に相当し、より高品質なAVデータに於いては、50秒以下になる。また、教育上あるいは文化的な問題で、特定のシーンのカットが要求されることがある映画などのデータに於いては、それらのカットシーンの長さは多くは、2分から5分、長いもので10分程度である。このようなカットシーンに対して、上述の再生装置では、例えば5分間のカット画面の場合、先行する場面にカット場面を接続しさらに後続の場面を接続しただけでは、カット場面を表示せずに先行場面と後続画面の途切れなく接続する事ができない。すなわち、一回のジャンプでは、上記したような5分間のカット場面を表すデータをジャンプできない。

【0224】また、400msec以上のジャンプ時間をかけて、カットシーンデータをジャンプしても、AVデータの圧縮レート、すなわちトラックバッファからの

消費レートV_oが10Mbps近くになる場合があり、バッファがアンダーフローを起こさないことを保証できない。他の対策としては、カットした場合と、カットしない場合の2種類のAVデータを用意しておき、ディスク上に記録する事も考えられるが、この場合には、限られたディスク容量を有効に使用できず、場合によっては、多くの時間分のデータをディスクに記録しなければならない場合では、低品質のAVデータになりユーザの要望を満たすことが困難になる。

10 【0225】図33に、複数のタイトル間でのデータ共有の概念を示す。同図に於いて、TL1は第一のタイトルは、TL2は第二のタイトルのデータ内容を表す。つまり、第一タイトルTL1は、時間Tの経過と共に連続的に再生されるデータD_{bA}、データD_{bB}、及びデータD_{bD}によって構成され、第二タイトルTL2は、データD_{bA}、データD_{bB}、及びデータD_{bC}によって構成されている。これらのデータD_{bA}、データD_{bB}、及びデータD_{bD}、及びデータD_{bC}は、VOBであり、それぞれ時間T1、T2、T3、及びT2の表示時間20 時間を有する。このような二つのタイトルTL1及びTL2を記録する場合、TL1_2に示すように、データD_{bA}及びデータD_{bD}を共通のデータとして、それぞれ第一タイトルTL1及び第二タイトルTL2に固有のデータD_{bB}及びD_{bC}を、時間T2（切替区間）に於いて切り替えて再生できるようなデータ構造に設定される。尚、図33に於いて、各データ間に、時間的ギャップがあるように見えるが、これは各データの再生経路を分かりやすく、矢印を用いて示すためであって、実際には時間的ギャップが無いことは言うまでもない。

30 【0226】図34に、このようなタイトルTL1_2のデータを連続的に再生するように、光ディスクMに記録される状態を示す。これらのデータD_{bA}、D_{bB}、D_{bC}、及びD_{bD}の内連続したタイトルを構成するものは、原則的に、トラックTR（図9）上に連続領域に配置される。すなわち第一タイトルTL1を構成するデータD_{bA}、データD_{bB}、データD_{bD}として、配置され、その次に第二タイトルTL2に固有のデータD_{bC}が配置される。このように配置すると、第一タイトルTL1に関しては、読取ヘッドユニット2006は再生時間40 T1、T2、及びT3に同期してトラックTR上でデータD_{bA}、D_{bB}、D_{bD}を移動することによって、タイトル内容を連続的に途切れずに、すなわちシームレスに、再生できる。

【0227】しかしながら、第二タイトルTL2に関しては、図中で矢印Sq2aで示されるように、読取ヘッドユニット2006は、再生時間T1にデータD_{bA}を再生後に、二つのデータD_{bB}及びD_{bD}の距離を飛び越えて、再生時間T2の開始する前に、データD_{bC}に到着しなければならない。更に、読取ヘッドユニット2006は、このデータD_{bC}の再生後に、矢印Sq2bで

示すように、再び二つのデータD b C及びD b Dの距離を逆戻りして、再生時間T 3の開始前迄に、データD b Dの先頭に到着しなければならない。このような、データ間の読取ヘッドユニット2006移動に要する時間の為に、データD b AとデータD b Cの間、データD b CとデータD b Dの間をシームレスに再生する事は保証できない。つまり、それぞれのデータ間距離が前述したトラックバッファ2400がアンダーフローしない程度でなければ、シームレス再生ができないのである。

【0228】インターリーブの定義

前述のような、あるシーンをカットする事や、複数のシーンから選択を可能にするには、記録媒体のトラック上に、各シーンに属するデータ単位で、互いに連続した配置で記録されるため、共通シーンデータと選択シーンデータとの間に非選択シーンのデータが割り込んで記録される事態が必然的に起こる。このような場合、記録されている順序にデータを読むと、選択したシーンのデータにアクセスしてデコードする前に、非選択シーンのデータにアクセスせざるを得ないので、選択したシーンへのシームレス接続が困難である。

【0229】しかしながら、DVDシステムに於いては、その記録媒体に対する優れたランダムアクセス性能を活かして、このような複数シーン間でのシームレス接続が可能である。つまり、各シーンに属するデータを、所定のデータ量を有する複数の単位に分割し、これらの異なるシーンの属する複数の分割データ単位を、互いに所定の順番に配置することで、ジャンプ性能範囲に配置する事で、それぞれ選択されたシーンの属するデータを分割単位毎に、断続的にアクセスしてデコードすることによって、その選択されたシーンをデータが途切れる事なく再生する事ができる。つまり、シームレスデータ再生が保証される。

【0230】インターリーブの詳細定義

上述のトラックバッファの入力転送レート V_r 、データの消費レート V_o を用いて、本発明に於けるシームレス接続方法及びデータの分割及び配列の概念を以下に説明する。図32に於いて、データの消費レート V_o が、 $V_r > V_o$ の関係にあり、その差を利用して、ある量のデータをレート V_r で読み出し、トラックバッファにバッファリングして、データを蓄積し、次の読み出しデータが配置されている位置へ光ピックアップが移動するまでの時間に、データを消費する。この動作を繰り返しても、トラックバッファがアンダーフローしないように各シーンに属する所定データ量の分割データ単位を離散的に配置する。このようなシームレスデータ再生を保証するようにデータを配置することをインターリーブと呼び、前述のトラックバッファにバッファリングするに十分なデータ量を有する分割データ単位をインターブ分割ユニットと、配置後のインターブ分割ユニットをインターリーブユニットILVUと、其々定義する。

【0231】複数シーンから1つのシーンを選択するような場合、その複数シーンを構成する複数のVOBに対して、前述のようなインターリーブが必要になる。選択されたシーンに属する時間軸上で連続する二つのインターリーブユニットは、その間に配置された他のシーンに属する一個以上のインターリーブユニットによって、隔てられている。このように、二つの同一シーンに属する時間的に連続したインターリーブユニット間の距離をインターリーブ距離と定義する。

10 【0232】例えば、記録媒体が光ディスクの場合には、10000セクタの移動には260msecの時間がかかる。ここでは、光ピックアップの10000セクタ分の移動をインターリーブユニット距離とすると、インターリーブユニットの所定データ量は、トラックバッファへの入力レート V_r と出力レート V_o の差とトラックバッファの量とに基づいて決めることができる。例えば、 $V_r = 11\text{Mbps}$ 、 $V_o = 8\text{Mbps}$ の固定、すなわち固定レートの圧縮データを再生しているとして、さらにトラックバッファ量を3Mビットとする。前述に示したようにインターリーブユニット間の移動が10000セクタとすると、移動前に260msec分の再生データ量を、トラックバッファに蓄積するようにトラックバッファに入力する目的のインターリーブユニットの必要がある。

20 【0233】この場合、260msec分の再生データ量は2080Kビットであり、そのデータをインターリーブ間の移動前にトラックバッファに蓄積するために、ソースデータを、転送レート V_r と V_o の差分のレートで0.7秒(2080キロビット/(11-8)メガビット/秒)以上、入力する必要がある。このように、光ピックアップが目的のインターリーブユニットILVUに移動して再びデータの読み出しを再開するまでのジャンプ時間中に、ジャンプの前に、ジャンプ時間中のデコーダによるデータ消費に備えて、トラックバッファにデータを蓄積するべく記録媒体Mから必要量のソースデータを読み出す時間を最小蓄積読出時間と定義する。

30 【0234】すなわち、インターリーブユニットとして、読み出さなければならないデータ量は7.7Mビット以上となる。この値を再生時間で換算すると、0.96秒分以上の再生時間をもつインターリーブユニットとそのインターリーブユニット間に20秒間以下の再生時間をもつデータ量を配置できる事になる。システムストリームの消費ビットレートを低くすることで、最小蓄積読み出し時間は小さく出来る。その結果、インターリーブユニットのデータ量も少なくする事ができる。さらに、インターリーブユニットのデータ量を変えずに、ジャンプ可能時間を長くする事ができるのである。

50 【0235】図35にシーンの1つの接続例を示す。シーンAからシーンDに接続する場合と、シーンDの一部

をシーンBに置き換える場合と、シーンBで置き換えたシーンとの異なる時間分だけ、シーンCに置き換える場合があった場合、図35に示したように、置き換えられるシーンDを分断(シーンD-1とシーンD-2とシーンD-3)する。シーンB、シーンD-1、シーンC、シーンD-2に相当するシステムストリームが前述したようにVo(=8Mbps)である、トラックバッファへの入力がVr(=11Mbps)であり、各シーンが、シーンB、シーンD-1、シーンC、シーンD-2と配置し、それぞれのシーン長のデータ量が、前述したような値(=0.96秒)以上にあつて、それぞれの接続するシーン間に前述の、ジャンプ可能距離内に、配置できればよいのである。

【0236】しかしながら、図35のように、シーンDと開始点が同一でも、終了点の異なるシーンC及びシーンBとをインターリーブする場合には、インターリーブは、シーンD-1に対応する時間は3つのストリームのインターリーブ、シーンD-2に対応する時間は2つのストリームのインターリーブとなり、処理が複雑になるきらいがある。複数VOBをインターリーブする場合には、開始点、終了点が一致したVOBをインターリーブする方が、一般的であり、処理も容易になる。図36は図35のシーンCにシーンD-2を複製して接続し、複数シーンへの分岐と結合点とを一致させた、すなわち開始点、終了点を一致させて、複数VOBをインターリーブする事を示している。DVDシステムに於いては、分岐、結合があるシーンをインターリーブする場合には、必ず開始点と終了点を一致させてインターリーブしている。

【0237】以下に、インターリーブの概念について、さらに詳しく説明する。時間情報をもったインターリーブ方式としては、前述したAV(オーディオとビデオ)のシステムストリームがあるが、このインターリーブ方式は、同一の時間軸をもったオーディオとビデオをバッファ入力時刻の近いデータが近くなるように配置され、ほぼ同じ再生時間を含むデータ量が交互に配置されることになる。しかし、映画等のタイトルに於いては、新たなシーンで置き換える必要があるが、これら複数のシーン間で時間長が異なることが多い。このような場合には、AVシステムストリームのようなインターリーブ方式を適用した場合、シーン間の時間差が、上述のジャンプ可能時間以内であれば、バッファでこの時間差を吸収できる。しかし、シーン間時間差がジャンプ可能時間以上であれば、バッファはこの時間差を吸収できずにシームレス再生が不可能となる。

【0238】このような場合、トラックバッファのサイズを大きくして、一度に蓄積できるデータ量を大きくすれば、ジャンプ可能時間が大きくとれ、インターリーブ単位及び配置も比較的にやりやすくなる。しかしながら、マルチアングルなどの、複数のストリームの中から

シームレスに切り替えるようなインタラクティブな操作を考えると、インターリーブ単位を長くして、一度に蓄積するデータ量を多くすると、ストリーム切り替えの動作後の前のアングルのストリーム再生時間が長くなり、結果として表示上のストリームの切り替えが遅くなる困難になる。

【0239】つまり、インターリーブは、オーサリングデコーダのトラックバッファに於いて、ストリームソースから供給されたエンコードデータをデコーダのデコーディングの為に消費される際に、アンダーフローにならないように、ソースストリームの各データ毎の分割単位での配列を最適化するようにすることである。このバッファのアンダーフローの要因としては、大きなものでは、光ピックアップの機械的移動があり、小さなものは、通信系のデコード速度等がある。主に、光ピックアップの機械的移動は、光ディスクM上のトラックTRをスキャンして読み出す場合に問題になる。それ故に、光ディスクMのトラックTR上のデータを記録する際に、インターリーブが必要である。更に、実況中継或いは、ケーブルテレビ等の優先配信、衛星放送等の無線配信のように、ユーザー側で記録媒体からソースストリームを再生するのでなく、直接ソースストリームの供給を受ける場合には、通信系のデコード速度等の要因が問題となる。この場合、配信されるソースストリームのインターリーブが必要である。

【0240】厳密に言えば、インターリーブとは、連続的に入力される複数のソースデータを含むソースデータ群からなるソースストリーム中の、目的のソースデータを断続的且つ順番にアクセスして、目的のソースデータの情報を連続的に再生出来るように、ソースストリーム中の各データを所定の配列に配置することである。このように、再生すべき目的のソースデータの入力の中断時間をインターリーブ制御に於けるジャンプ時間と定義する。具体的には、前述のように、シーンの分岐や結合の存在する映画などの一般的なタイトルを、可変長符号化方式で圧縮したビデオデータを含むビデオオブジェクトを、途切れずに再生できるように、ランダムアクセス可能なディスク上に配置するためのインターリーブ方式が明確に示されていない。そのため、実際にこのようなデータをディスク上に配置する場合には、実際に圧縮されたデータを基に思考錯誤が必要でなる。このように複数のビデオオブジェクトをシームレスに再生できるように配置するために、インターリーブ方式を確立する必要がある。

【0241】また、前述したDVDへの応用の場合には、ビデオの圧縮の単位であるGOP単位で境界をもつある時間範囲(ナブパックNV)の位置で、分断して配置している。しかしながらGOPデータ長は、ユーザの要望、高画質化処理のためのフレーム内符号化の挿入などで、可変長データになるため、再生時間に依存してい

る管理パック（ナブパックNV）位置は、変動してしまう場合がある。そのため、アングルの切替時または次の再生順のデータへのジャンプ点がわからない。また、次のジャンプ点がわかったとしても、複数のアングルがインターリーブされていると、連続して読みだすべきデータ長が不明である。すなわち、別のアングルデータを読んで、はじめてデータ終端位置がわかる事になり、再生データの切り替えが遅くなってしまう。

【0242】本発明は上記問題点に鑑み、複数のタイトル間でデータを共有して光ディスクを効率的に使用し、かつ、マルチアングル再生という新しい機能を実現するデータ構造をもつ光ディスクに於いて、シームレスデータ再生を可能にする方法及び装置を以下の実施形態にて提案するものである。

【0243】インターリーブブロック、ユニット構造
図24及び図37を参照して、シームレスデータ再生を可能にするインターリーブ方式を説明する。図24では、1つのVOB（VOB-A）から複数のVOB（VOB-B、VOB-D、VOB-C）へ分岐再生し、その後1つのVOB（VOB-E）に結合する場合を示している。図37では、これらのデータをディスク上のトラックTRに実際に配置した場合を示している。

【0244】図37に於ける、VOB-AとVOB-Eは再生の開始点と終了点が単独なビデオオブジェクトであり、原則として連続領域に配置する。また、図24に示すように、VOB-B、VOB-C、VOB-Dについては、再生の開始点、終了点を一致させて、インターリーブ処理を行う。そして、そのインターリーブ処理された領域をディスク上の連続領域にインターリーブ領域として配置する。さらに、上記連続領域とインターリーブ領域を再生の順番に、つまりトラックパスDrの方向に、配置している。複数のVOB、すなわちVOBSをトラックTR上に配置した場合を図37に示す。

【0245】図37では、データが連続的に配置されたデータ領域をブロックとし、そのブロックは、前述の開始点と終了点が単独で完結しているVOBを連続して配置している連続ブロック、開始点と終了点を一致させて、その複数のVOBをインターリーブしたインターリーブブロックの2種類である。それらのブロックが再生順に、図38に示すように、ブロック1、ブロック2、ブロック3、・・・、ブロック7と配置されている構造をもつ。

【0246】図38に於いて、システムストリームデータVTSTT_VOBSは、ブロック1、2、3、4、5、6、及び7から構成されている。ブロック1には、VOB1が単独で配置されている。同様に、ブロック2、3、5、及び7には、それぞれ、VOB2、3、6、及び10が単独で配置されている。つまり、これらのブロック2、3、5、及び7は、連続ブロックである。

【0247】一方、ブロック4には、VOB4とVOB

5がインターリーブされて配置されている。同様に、ブロック6には、VOB7、VOB8、及びVOB9の3つのVOBがインターリーブされて配置されている。つまり、これらのブロック4及び6は、インターリーブブロックである。

【0248】図39に連続ブロック内のデータ構造を示す。同図に於いて、VOBSにVOB-i、VOB-jが連続ブロックとして、配置されている。連続ブロック内のVOB-i及びVOB-jは、図16を参照して説明したように、更に論理的な再生単位であるセルに分割されている。図39ではVOB-i及びVOB-jのそれぞれが、3つのセルCELL#1、CELL#2、CELL#3で構成されている事を示している。セルは1つ以上のVOBUで構成されており、VOBUの単位で、その境界が定義されている。セルはDVDの再生制御情報であるプログラムチェーン（以下PGCと呼ぶ）には、図16に示すように、その位置情報が記述される。つまり、セル開始のVOBUと終了のVOBUのアドレスが記述されている。図39に明示されるように、連続ブロックは、連続的に再生されるように、VOBもその中で定義されるセルも連続領域に記録される。そのため、連続ブロックの再生は問題はない。

【0249】次に、図40にインターリーブブロック内のデータ構造を示す。インターリーブブロックでは、各VOBがインターリーブユニットILVU単位に分割され、各VOBに属するインターリーブユニットが交互に配置される。そして、そのインターリーブユニットとは独立して、セル境界が定義される。同図に於いて、VOB-kは四つのインターリーブユニットILVUk1、ILVUk2、ILVUk3、及びILVUk4に分割されると共に、二つのセルCELL#1k、及びCELL#2kが定義されている。同様に、VOB-mはILVUm1、ILVUm2、ILVUm3、及びILVUm4に分割されると共に、二つのセルCELL#1m、及びCELL#2mが定義されている。つまり、インターリーブユニットILVUには、ビデオデータとオーディオデータが含まれている。

【0250】図40の例では、二つの異なるVOB-kとVOB-mの各インターリーブユニットILVUk1、ILVUk2、ILVUk3、及びILVUk4とILVUm1、ILVUm2、ILVUm3、及びILVUm4がインターリーブブロック内に交互に配置されている。二つのVOBの各インターリーブユニットILVUを、このような配列にインターリーブする事で、単独のシーンから複数のシーンの1つへ分岐、さらにそれらの複数シーンの1つから単独のシーンへのシームレスな再生が実現できる。このようにインターリーブすることで、多くの場合の分岐結合のあるシーンのシームレス再生可能な接続を行う事ができる。

【0251】インターリーブ実現のための変形

前述の図35に示すように、シーンAからシーンBに接続し、シーンBが終了した後、シーンDの途中であるシーンD-3に接続される場合と、シーンAからシーンDの先頭に接続する場合と、シーンAからシーンCに接続され、シーンCが終了した後、シーンDの途中であるシーンD-2に接続される場合の3つの分岐シーンがある場合にも、シームレス再生ができる。また、図36に、示すように、前後のシーン(シーンD-2)を接続する事で、開始点、終了点を一致させ、本発明のデータ構造にあわせる事ができる。このようにシーンのコピーなどを行い、開始点と終了点を一致させるようなシーンの変形はかなり複雑な場合にも対応は可能である。

【0252】インターリーブの可変長対応

次に可変長データであるビデオデータへの対応を含んだインターリーブアルゴリズム例を以下に説明する。

【0253】複数のVOBをインターリーブする場合には、それぞれのVOBを基本的に同一の所定数のインターリーブユニットに分割する。また、インターリーブされるVOBのビットレート、ジャンプ時間及びそのジャンプ時間に移動できる距離、及びトラックバッファ量、トラックバッファへの入力レート V_r によって、及びVOBUの位置によって、これら所定数のインターリーブユニットの個々について、そのデータ量を求める事ができる。個々のインターリーブユニットは、VOBU単位から構成されており、そのVOBUはMPEG方式のGOPの1つ以上から構成され、通常0.4~1秒間の再生時間分のデータ量をもっている。

【0254】また、インターリーブする場合には、それぞれ別のVOBを構成するインターリーブユニットILVUを交互に配置する。複数のVOBの中で最長長のVOBにインターリーブされる複数のインターリーブユニットの中で、最小インターリーブユニット長に満たさないものがある場合、或いは、複数のVOBの中で上述の最長長VOB以外のVOBで、構成する複数のインターリーブユニット長の合計が、最長長のインターリーブ距離より大きい場合には、このようにインターリーブされた最長長のVOBを再生すればアンダーフローが発生するので、シームレス再生では無く非シームレス再生となる。

【0255】上述の如く、本実施形態では、エンコード前にインターリーブ配置可能かどうかを判断し、エンコード処理を実施するように配慮している。すなわち、エンコード前の各ストリームの長さから、インターリーブ

$$ILVUMT \geq JT + ILVUM/BIT \quad (式3)$$

$$ILVUMT \times B = ILVUM$$

(式4) 式3より、最小インターリーブユニット再生時間 $ILVUMT=2\text{sec}$ 、最小GOPブロックデータ $GM=17.6\text{Mビット}$ となる。すなわち、レイアウトの最小単位であるインターリーブユニットの最小値は、2秒分のデータ量、GOP構成をNTSCで15フ

* が可能かどうかを判断できる。このようにインターリーブの効果を事前に知ることができるので、エンコード及びインターリーブ後に、インターブ条件を調整しなおして再エンコードするなどの再処理を未然に防ぐことができる。

【0256】まず、本発明の光ディスク上に記録するためのインターリーブ方法を具体的に実施する場合に於いて、記録するVOBのビットレート、再生するディスクの性能などの諸条件についてまず述べる。

10 【0257】インターリーブを行う場合に於いて、トラックバッファへの入力レート V_r と出力レート V_o は $V_r > V_o$ の関係になる事は既に記述している。すなわちインターリーブを行う各VOBの最大ビットレートはトラックバッファへの入力レート V_r 以下に設定する。その各VOBの最大ビットレートを B を V_r 以下の値とする。シームレスな再生が可能なインターリーブが可能かどうかの判断に於いて、インターリーブを行う複数のVOBのすべてを最大ビットレート B のCBRでエンコードしたと仮定すると、インターリーブユニットのデータ

20 量は最も多くなり、ジャンプ可能距離に配置できるデータ量で再生できる時間が短くなり、インターリーブにとっては厳しい条件となる。以下、各VOBは最大ビットレート B のCBRでエンコードしているものとして説明する。

【0258】再生装置に於いては、ディスクのジャンプ時間を JT 、そのジャンプ時間 JT によりジャンプ可能なディスクの距離をデータ量で表したジャンプ可能距離を JM 、再生装置のトラックバッファへの入力データビットレートを BIT とする。

30 【0259】実際の装置の例であげると、ディスクのジャンプ時間 $JT=400\text{msec}$ 、ジャンプ時間 JT に対応するジャンプ可能距離 $JM=250\text{Mビット}$ となる。また、VOBの最大ビットレート B は、MPEG方式で、従来のVTR以上の画質を得るために平均 6Mbps 程度が必要である事を考慮して、最大 8.8Mbps とする。

【0260】ここでは、ジャンプ距離とジャンプ時間およびディスクからのデータ読みだし時間などの値に基づいて、最小インターリーブユニットデータ量 $ILVU$

40 M 、その最小インターリーブユニットの再生時間を $ILVUMT$ として、その値の目安の算出をまず行う。

【0261】最小インターリーブユニットの再生時間 $ILVUMT$ として以下の式を得ることができる。

レーム構成とすれば、4GOP分のデータ量であることがわかる。

【0262】また、インターリーブする場合の条件としては、インターリーブ距離がジャンプ可能距離以下であるという事である。

50 【0263】インターリーブ処理を行う複数のVOBの

中で、再生時間の最短長のVOBを除くVOBの合計再生時間がインターリーブ距離で再生できる時間より短い事が条件となる。

【0264】前述の例では、ジャンプ可能距離JM=250Mビット、VOBの最大ビットレート8.8Mbpsの場合には、インターリーブ距離JMのデータ量で再生可能な時間JMTは28.4秒と求める事ができる。

*
(最短長VOBの再生時間) / ILVUMT ≤ v (式5) また
、ジャンプ可能再生時間の条件から式6が得られる。

v ≤ (最短長VOBを除くVOBの再生時間) / JMT (式6)

以上の条件を満たせば、複数のVOBをインターリーブする事が原理的には可能である。さらに現実的に考えると、インターリーブユニットは各VOBUの境界でのみ構成されるので、上記の式通りに基づいて算出された値に、VOBU分の補正を加える必要がある。すなわち、前記式2、式3、式4の条件式への補正としては、前述の最小インターリーブユニットの再生時間ILVUMTにVOBUの最大時間(1.0秒)を加え、インターリーブ距離で再生できる時間JMTからは、VOBUの最大時間を減らす事が必要である。

【0265】上記のようにエンコード前のVOBとなるシーンをインターリーブするための条件を演算した結果、シームレス再生可能なインターリーブ配置ができないと判断された場合には、インターリーブ時の分割数を増加させるようにする必要がある。すなわち、最短長のVOBとなるシーンを後続シーンまたは、前続シーンをインターリーブ領域に移動して、長くする事である。また、同時に他シーンにも最短長シーンに付加したシーンと同一のシーンを付加する。一般的に、最小インターリーブユニット長より、インターリーブ距離がはるかに大きく、式6の右辺の値の増加より、式4の左辺の値の増加率が大きいので、移動シーン量を多くする事で、条件を満たす事ができるようになるのである。

【0266】このようなインターリーブブロック内のデータは、前述のようにトラックバッファの入力レートVrと出力レートVoはVr>Voの関係が必須である。また、連続領域からインターリーブ領域に入った直後にジャンプが発生する場合もあり、インターリーブ領域の直前のデータを蓄積する必要があるので、インターリーブ領域直前のVOBの一部データのビットレートを抑える必要がある。

【0267】また、連続ブロックからインターリーブブロックに接続する部分については、インターリーブブロックに入った直後にジャンプする可能性もあり、インターリーブブロック直前の連続ブロックの最大ビットレートを抑え、トラックバッファにデータを蓄積する事が必要である。その値としては、連続ブロックの後に再生するインターリーブブロックの最大ビットレートから算出できる最小インターリーブユニット長の再生時間分が目安となる。

* これらの値を使用すると、インターリーブ可能な条件式を算出する事ができる。インターリーブ領域の各VOBを同一数のインターリーブブロックに分割する場合、そのVOBの分割数をインターリーブ分割数をvとすると、最小インターリーブユニット長の条件から式5が得られる。

【0268】また、以上はインターリーブの分割数を全てのVOBで共通としているが、VOBの長さの違いが大きい場合には、分割数をuとするVOBと(u+1)とするVOBにグループ化する方法もある。

【0269】すなわち、各VOBの、式5で得られる分割数の最低値をuとし、その最低値を超える分割が得られないVOBは、分割数uとして、また式4より得られる分割数が(u+1)まで、可能なVOBの分割数を(u+1)とするのである。その例を図41に示す。

20 【0270】図42に、本発明に掛かる更なる実施の形態における、インターリーブユニット(以下、ILVUと呼ぶ)のデータ構造を示す。同図では、図20を参照して詳述したナブパックNVを先頭として、次のナブパックNVの直前までをVOBとする単位を境界位置として、式5及び式6により決定される、前述のデコーダ性能やビットレートなどから得られる最小インターリーブ長以上の長さをインターリーブユニットとして構成している事を示している。各VOBはその管理情報パックであるナブパックNVを有し、該VOBUが属するILVUの最終パックのアドレスを示すILVU最終パックアドレスILVU_EA、次のILVUの開始アドレスNT_ILVU_SAが記述されている。尚、上述のように、これらのアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数で表現されている。つまり、ナブパックNV内には、連続して再生すべき次のインターリーブユニットの先頭のパックの位置情報(NT_ILVU_SA)、及びインターリーブユニットの最後のパックアドレス(ILVU_EA)を記述する。

30 【0271】また、該VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、次のILVUの開始アドレス(NT_ILVU_SA)を記述する。ここでアドレスとして、該VOBUのNVからのセクタ数で記述する。

40 【0272】この事により、インターリーブユニットの先頭のパックデータを読んだ際に、次のインターリーブユニットの位置情報とともに、インターリーブユニットをどこまで読めばよいかという情報も得る事ができる。この事により、インターリーブユニットのみの読みだしが可能であり、さらに次のインターリーブユニットへのスムーズなジャンプ処理を行う事ができる。

【0273】マルチシーン

50 以下に、本発明に基づく、マルチシーン制御の概念を説

明すると共にマルチシーン区間に付いて説明する。

【0274】異なるアングルで撮影されたシーンから構成される例が挙げている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マルチアングルシーン区間は、マルチシーン区間である。

【0275】パレンタル

図43を参照して、パレンタルロックおよびディレクターズカットなどの複数タイトルの概念を説明する。同図は、パレンタルロックに基づくマルチレイティッドタイトルストリームの一例を示している。一つのタイトル中に、性的シーン、暴力的シーン等の子供に相応しくない所謂成人向けシーンが含まれている場合、このタイトルは共通のシステムストリームSSa、SSb、及びSSeと、成人向けシーンを含む成人向けシステムストリームSScと、未成年向けシーンのみを含む非成人向けシステムストリームSSdから構成される。このようなタイトルストリームは、成人向けシステムストリームSScと非成人向けシステムストリームSSdを、共通システムストリームSSbとSSeの間に、設けたマルチシーン区間にマルチシーンシステムストリームとして配置する。

【0276】上述の用に構成されたタイトルストリームのプログラムチェーンPGCに記述されるシステムストリームと各タイトルとの関係を説明する。成人向けタイトルのプログラムチェーンPGC1には、共通のシステムストリームSSa、SSb、成人向けシステムストリームSSc及び、共通システムストリームSSeが順番に記述される。未成年向けタイトルのプログラムチェーンPGC2には、共通のシステムストリームSSa、SSb、未成年向けシステムストリームSSd及び、共通システムストリームSSeが順番に記述される。

【0277】このように、成人向けシステムストリームSScと未成年向けシステムストリームSSdをマルチシーンとして配列することにより、各PGCの記述に基づき、上述のデコーディング方法で、共通のシステムストリームSSa及びSSbを再生したのち、マルチシーン区間で成人向けSScを選択して再生し、更に、共通のシステムストリームSSeを再生することで、成人向けの内容を有するタイトルを再生できる。また、一方、マルチシーン区間で、未成年向けシステムストリームSSdを選択して再生することで、成人向けシーンを含まない、未成年向けのタイトルを再生することができる。このように、タイトルストリームに、複数の代替シーンからなるマルチシーン区間を用意しておき、事前に該マルチ区間のシーンのうちで再生するシーンを選択しておき、その選択内容に従って、基本的に同一のタイトルシーンから異なるシーンを有する複数のタイトルを生成する方法を、パレンタルロックという。

【0278】なお、パレンタルロックは、未成年保護と言う観点からの要求に基づいて、パレンタルロックと呼ばれるが、システムストリーム処理の観点は、上述の如く、マルチシーン区間での特定のシーンをユーザが予め選択することにより、静的に異なるタイトルストリーム生成する技術である。一方、マルチアングルは、タイトル再生中に、ユーザが随時且つ自由に、マルチシーン区間のシーンを選択することにより、同一のタイトルの内容を動的に変化させる技術である。

- 10 【0279】また、パレンタルロック技術を用いて、いわゆるディレクターズカットと呼ばれるタイトルストリーム編集も可能である。ディレクターズカットとは、映画等で再生時間の長いタイトルを、飛行機内で供さる場合には、劇場での再生と異なり、飛行時間によっては、タイトルを最後まで再生できない。このような事態にさせて、予めタイトル制作責任者、つまりディレクターの判断で、タイトル再生時間短縮の為に、カットしても良いシーンを定めておき、そのようなカットシーンを含むシステムストリームと、シーンカットされていないシステムストリームをマルチシーン区間に配置しておくこと
- 20 によって、制作者の意志に沿ったシーンカット編集が可能となる。このようなパレンタル制御では、システムストリームからシステムストリームへのつなぎ目に於いて、再生画像をなめらかに矛盾なくつなぐ事、すなわちビデオ、オーディオなどバッファがアンダーフローしないシームレスデータ再生と再生映像、再生オーディオが視聴覚上、不自然でなくまた中断する事なく再生するシームレス情報再生が必要になる。

【0280】マルチアングル

- 30 図44を参照して、本発明に於けるマルチアングル制御の概念を説明する。通常、マルチメディアタイトルは、対象物を時間Tの経過と共に録音及び撮影（以降、単に撮影と言う）して得られる。#SC1、#SM1、#SM2、#SM3、及び#SC3の各ブロックは、それぞれ所定のカメラアングルで対象物を撮影して得られる撮影単位時間T1、T2、及びT3に得られるマルチメディアシーンを代表している。シーン#SM1、#SM2、及び#SM3は、撮影単位時間T2にそれぞれ異なる複数（第一、第二、及び第三）のカメラアングルで撮影されたシーンであり、以降、第一、第二、及び第三マルチアングルシーンと呼ぶ。

- 40 【0281】ここでは、マルチシーンが、異なるアングルで撮影されたシーンから構成される例が挙げられている。しかし、マルチシーンの各シーンは、同一のアングルであるが、異なる時間に撮影されたシーンであっても良いし、またコンピュータグラフィックス等のデータであっても良い。言い換えれば、マルチアングルシーン区間は、マルチシーン区間であり、その区間のデータは、実際に異なるカメラアングルで得られたシーンデータに限るものではなく、その表示時間が同一の期間にある複
- 50

数のシーンを選択的に再生できるようなデータから成る区間である。

【0282】シーン#SC1と#SC3は、それぞれ、撮影単位時間T1及びT3に、つまりマルチアングルシーンの前後に、同一の基本のカメラアングルで撮影されたシーンあり、以降、基本アングルシーンと呼ぶ。通常、マルチアングルの内一つは、基本カメラアングルと同一である。

【0283】これらのアングルシーンの関係を分かりやすくするために、野球の中継放送を例に説明する。基本アングルシーン#SC1及び#SC3は、センター側から見た投手、捕手、打者を中心とした基本カメラアングルにて撮影されたものである。第一マルチアングルシーン#SM1は、バックネット側から見た投手、捕手、打者を中心とした第一マルチカメラアングルにて撮影されたものである。第二マルチアングルシーン#SM2は、センター側から見た投手、捕手、打者を中心とした第二マルチカメラアングル、つまり基本カメラアングルにて撮影されたものである。

【0284】この意味で、第二マルチアングルシーン#SM2は、撮影単位時間T2に於ける基本アングルシーン#SC2である。第三マルチアングルシーン#SM3は、バックネット側から見た内野を中心とした第三マルチカメラアングルにて撮影されたものである。

【0285】マルチアングルシーン#SM1、#SM2、及び#SM3は、撮影単位時間T2に関して、表示(presentation)時間が重複しており、この期間をマルチアングル区間と呼ぶ。視聴者は、マルチアングル区間に於いて、このマルチアングルシーン#SM1、#SM2、及び#SM3を自由に選択することによって、基本アングルシーンから、好みのアングルシーン映像をあたかもカメラを切り替えているように楽しむことができる。なお、図中では、基本アングルシーン#SC1及び#SC3と、各マルチアングルシーン#SM1、#SM2、及び#SM3間に、時間的ギャップがあるように見えるが、これはマルチアングルシーンのどれを選択するかによって、再生されるシーンの経路がどのようになるかを分かりやすく、矢印を用いて示すためであって、実際には時間的ギャップが無いことは言うまでもない。

【0286】図23を参照して、本発明に基づくシステムストリームのマルチアングル制御を、データの接続の観点から説明する。基本アングルシーン#SCに対応するマルチメディアデータを、基本アングルデータBAとし、撮影単位時間T1及びT3に於ける基本アングルデータBAをそれぞれBA1及びBA3とする。マルチアングルシーン#SM1、#SM2、及び#SM3に対応するマルチアングルデータを、それぞれ、第一、第二、及び第三マルチアングルデータMA1、MA2、及びMA3と表している。先に、図44を参照して、説明したように、マルチアングルシーンデータMA1、MA2、

及びMA3の何れかを選択することによって、好みのアングルシーン映像を切り替えて楽しむことができる。また、同様に、基本アングルシーンデータBA1及びBA3と、各マルチアングルシーンデータMA1、MA2、及びMA3との間には、時間的ギャップは無い。

【0287】しかしながら、MPEGシステムストリームの場合、各マルチアングルデータMA1、MA2、及びMA3の内の任意のデータと、先行基本アングルデータBA1からの接続と、または後続基本アングルデータBA3への接続時は、接続されるアングルデータの内容によっては、再生されるデータ間で、再生情報に不連続が生じて、一本のタイトルとして自然に再生できない場合がある。つまり、この場合、シームレスデータ再生であるが、非シームレス情報再生である。

【0288】更に、図23を参照してDVDシステムに於けるマルチシーン区間内の、複数のシーンを選択的に再生して、前後のシーンに接続するシームレス情報再生であるマルチアングル切替について説明する。

【0289】アングルシーン映像の切り替え、つまりマルチアングルシーンデータMA1、MA2、及びMA3の内一つを選択することが、先行する基本アングルデータBA1の再生終了前までに完了されてなければならない。例えば、アングルシーンデータBA1の再生中に別のマルチアングルシーンデータMA2に切り替えることは、非常に困難である。これは、マルチメディアデータは、可変長符号化方式のMPEGのデータ構造を有するので、切り替え先のデータの途中で、データの切れ目を見つけるのが困難であり、また、符号化処理にフレーム間相関を利用しているためアングルの切替時に映像が乱れる可能性がある。MPEGに於いては、少なくとも1フレームのリフレッシュフレームを有する処理単位としてGOPが定義されている。このGOPという処理単位に於いては他のGOPに属するフレームを参照しないクローズドな処理が可能である。

【0290】言い換えれば、再生がマルチアングル区間に達する前には、遅くとも、先行基本アングルデータBA1の再生が終わった時点で、任意のマルチアングルデータ、例えばMA3、を選択すれば、この選択されたマルチアングルデータはシームレスに再生できる。しかし、マルチアングルデータの再生の途中に、他のマルチアングルシーンデータをシームレスに再生することは非常に困難である。このため、マルチアングル期間中には、カメラを切り替えるような自由な視点を得ることは困難である。

【0291】以下に、図76、図77、及び図45を参照して、マルチアングル区間中のデータ切り替えについて詳しく説明する。

【0292】図76は、図23に示したマルチアングルデータMA1、MA2、及びMA3のそれぞれの、最小アングル切り替え単位毎の表示時間を示している。DV

Dシステムに於いて、マルチアングルデータMA1、MA2、及びMA3は、タイトル編集単位であるビデオオブジェクトVOBである。第一アングルデータMA1は、所定数のGOPから構成されるアングルシーン切り替え可能最小単位であるインターリーブユニット(ILVU)A51、A52、及びA53を有している。

【0293】第一アングルデータMA1のインターリーブユニットA51、A52、及びA53は、それぞれ1秒、2秒、3秒の表示時間が、つまり第一アングルデータMA1全体で6秒の表示時間が設定されている。同様に、第二アングルデータMA2は、それぞれ、2秒、3秒、1秒の表示時間が設定されたインターリーブユニットB51、B52、及びB53を有している。更に、第三アングルデータMA3は、それぞれ3秒、1秒、2秒の表示時間が設定されたインターリーブユニットC51、C52、及びC53を有している。なお、この例では、各マルチアングルデータMA1、MA2、及びMA3は、6秒の表示時間が、また各インターリーブユニットもそれぞれ個別の表時間が設定されているが、これらは一例であって、他の所定値をとり得ることは言うまでもない。

【0294】以下の例では、アングル切り替えに於いて、インターリーブ単位の再生途中で、次のアングルへの再生が始まる場合について説明する。

【0295】例えば、第一アングルデータMA1のインターリーブユニットA51を再生中に、第二アングルデータMA2への切り替えを指示した場合、インターリーブユニットA51の再生を停止し、第二アングルデータMA2の二番目のインターリーブユニットB52の再生を開始する。この場合には、映像・音声は途切れて、非シームレス情報再生になる。

【0296】また、このようにして、切り替わった第二アングルデータMA2の第二のインターリーブユニットB52の再生中に、第三アングルデータMA3のアングルシーンへの切り替えを指示すれば、インターリーブユニットB52は再生途中で再生を停止し、インターリーブユニットC53の再生へ切り替わる。この場合も、映像・音声は切り替わる時に途切れて、非シームレス情報再生になる。

【0297】以上の場合については、マルチアングルの切り替えは行いが、再生の途中で、その再生を停止するため、映像・音声は途切れずに再生、すなわちシームレス情報再生していない。

【0298】以下に、インターリーブユニットの再生を完了して、アングルを切り替える方法について説明する。例えば、第一アングルデータMA1のインターリーブユニットA51を再生中に、第二アングルデータMA2への切り替えを指示した場合、1秒の表示時間を有するインターリーブユニットA51を再生完了した時点から、第二アングルデータMA2の二番目のインターリー

ブユニットB52切り替わった場合、B52の開始時間はアングル区間先頭から2秒後である。すなわち、時間的経過としては、アングル区間の先頭から1秒後だったのが2秒後に切り替わった事になるので、時間的な連続性はない。すなわち、音声などの連続性がないため、音声はシームレスに連続して再生される事はない。

【0299】また、このようにして、切り替わった第二アングルデータMA2の第二のインターリーブユニットB52の再生中に、第三アングルデータMA3のアングルシーンへの切り替えを指示すれば、インターリーブユニットB52の再生完了後に、インターリーブユニットC53へ切り替わる。この場合には、B52の再生完了は、アングル区間の先頭から5秒後であり、またC53の先頭はアングル区間先頭から4秒後となり、時間経過としては連続しない事になる。よって前の場合と同様に、両ユニットB52及びC53間で再生される映像と音声は共にうまくつながらない。すなわち、各アングルのインターリーブユニット内で再生時間、ビデオに於いては、再生フレーム数が同一である事がマルチアングルのシームレス情報切り替えには必要となる。

【0300】図77は、マルチアングル区間のインターリーブユニットにおけるビデオパケットV及びオーディオパケットAが、インターリーブされている様子を示している。図において、BA1、BA3は、アングルシーンの前後に接続する基本アングルシーンデータであり、MAB、MACはマルチアングルシーンデータである。マルチアングルシーンデータMABは、インターリーブユニットILVUb1とILVUb2で構成され、MACは、インターリーブユニットILVUc1とILVUc2で構成されている。

【0301】インターリーブユニットILVUb1、ILVUb2、ILVUc1、及びILVUc2のそれぞれは、ビデオデータおよびオーディオデータが各パケット毎に、図示の如く、インターリーブされている。なお、同図中で、ビデオパケット及びオーディオパケットは、それぞれ、A及びVとして表示されている。

【0302】通常、オーディオの各パケットAのデータ量および表示時間は一定である。本例では、各インターリーブユニットILVUb1、ILVUb2、ILVUc1、及びILVUc2は、それぞれ、オーディオパケットAを3個、2個、2個、及び3個づつ有している。つまり、マルチアングル区間T2に於ける、マルチアングルデータMAB及びMACのそれぞれは、オーディオパケット数は5、ビデオパケット数は13と一定である。

【0303】このような、パケット構造を有するマルチアングルシステムストリーム(VOB)から成るマルチアングル区間に於ける、アングル制御は以下のようになる。例えば、インターリーブユニットILVUb1からインターリーブユニットILVUc2切り替えようとすると、この二つのインターリーブユニットILVUb1

及び I L V U c 2 での合計オーディオパケット数が 6 となり、このマルチアングル区間 T 2 での所定数 5 より、1 多い。そのため、この二つの I L V U を接続して再生すると音声は 1 オーディオパケット分重複してしまう。

【0304】逆に、それぞれ 2 個のオーディオパケットを有するインターリーブユニット I L V U c 1 及び I L V U b 2 間で切り替えると、合計オーディオパケット数が 4 であるので、マルチアングル区間 T 2 の所定数 5 より 1 つ少なくなる。その結果、この二つの I L V U を接続して再生すると、1 オーディオパケット分の音声は途切れてしまう。このようにして、接続する I L V U に含まれるオーディオパケット数が、対応マルチアングル区間での所定数と同一で無い場合には、音声がうまくつながらず、音声にノイズがのったり途切れたりする非シームレス情報再生になる。

【0305】図 4 5 は、図 7 7 に示すマルチアングルデータに於いて、マルチアングルデータ M A B 及び M A C が異なるオーディオデータを持つ場合のマルチアングル制御の様子を表した図である。マルチアングルデータ B A 1 及び B A 3 は、マルチアングル区間の前後共通音声を表すオーディオデータである。第一アングルデータ M A B は、マルチアングル区間内のアングル切り替え最小単位である第一アングルインターリーブユニットオーディオデータ I L V U b 1 及び I L V U b 2 からなる。同様に、第二アングルデータ M A C は、第二アングルインターリーブユニットオーディオデータ I L V U c 1 及び I L V U c 2 から成る。

【0306】図 1 5 に、マルチアングル区間 T 2 におけるマルチアングルデータ M A B 及び M A C が有するオーディオデータの音声波形を示す。それぞれ、マルチアングルデータ M A B の一つの連続した音声は、二つのインターリーブユニットオーディオデータ I L V U b 1 及び I L V U b 2 によって形成されている。同様に、マルチアングルデータ M A C の音声は、インターリーブユニット I L V U c 1 及び I L V U c 2 によって、形成されている。

【0307】ここで例えば、マルチアングルデータ M A B の最初のインターリーブユニットオーディオデータ I L V U b 1 を再生中に、マルチアングルデータ M A C を再生するように切り替える場合を考えてみる。この場合、インターリーブユニット I L V U b 1 の再生完了後に、インターリーブユニット I L V U c 2 の再生が行われる、その時の再生音声波形は M A B - C で示される通り、この二つのインターリーブユニットの音声波形の合成波形になる。図 1 5 の場合、この合成波形は、アングル切替点で不連続である。つまり、音声がうまくつながらない。

【0308】また、これらのオーディオデータが A C 3 という音声符号化方式を用いて符号化されたデータである場合には、さらに深刻な問題が発生する。A C 3 の符

号化方式は、時間軸方向の相関をとって符号化する。すなわち、マルチアングル再生時に於いて、あるアングルのオーディオデータを途中で切って別のアングルのオーディオデータと接続しようとしても、時間軸方向の相関をとって符号化しているため、アングルの切り替え点で再生できなくなってしまう。

【0309】以上のように、マルチアングルに於いてアングル毎に個別のオーディオデータを持つ場合、アングル切り替え時に、切替点での接続データ間での不連続が生じる場合がある。このような場合、接続されるデータの内容によっては、例えば音声等では、再生時にノイズがのったり途切れたりすることがあり、ユーザに不快感を与えるという可能性がある。この不快感は、再生される情報の内容に不連続が生じる為に引き起こされるので、情報の連続性の確保或いは情報の中断を防止することにより避けることができる。このようにして、シームレス情報再生が実現できる。

【0310】図 4 6 に、本発明に掛かるマルチアングル制御を示す。この例では、マルチアングル区間 T 2 には、三つのマルチアングルデータ M A 1、M A 2、及び M A 3 が設けられている。マルチアングルデータ M A 1 は、さらに三つのアングル切り替え最小単位であるインターリーブユニット I L V U a 1、I L V U a 2、及び I L V U a 3 から構成されている。これらインターリーブユニット I L V U a 1、I L V U a 2、及び I L V U a 3 は、それぞれ 2 秒、1 秒、3 秒の表示時間が設定されている。

【0311】同様に、第二マルチアングルデータ M A 2 は、それぞれ 2 秒、1 秒、及び 3 秒の表示時間が設定されたインターリーブユニット I L V U b 1、I L V U b 2、及び I L V U b 3 から構成されている。更に、第三マルチアングルデータ M A 3 も、I L V U c 1、I L V U c 2、及び I L V U c 3 から構成されている。このように、同期したインターリーブユニットは、同一の表示時間が設定されているので、異なるアングルデータへの切替を指示しても、アングル切り替え位置で映像と音声は途切れたり重複したりすることなく、連続して映像と音声を再生することができ、シームレス情報再生が可能となることは、前述の通りである。

【0312】図 4 6 に示すデータ構造を有するように、つまり、実際に画像データの表示時間をアングル切り替え最小単位毎にマルチアングル区間で同じに設定するには、インターリーブユニット内の再生フレーム数を同一にする事である。MPEG の圧縮は通常 GOP 単位で処理が行われており、その GOP 構造を定義するパラメータとして、M、N の値の設定がある。M は、I または P ピクチャの周期、N はその GOP に含まれるフレーム数である。MPEG のエンコードの処理に於いて、M または N の値をエンコード時に頻繁にかえる事は、MPEG ビデオエンコードの制御が複雑になり、通常行う事はな

い。

【0313】図46に示すデータ構造を有するように、実際に画像データの表示時間をアングル切り替え最小単位毎にマルチアングル区間で同じに設定する方法を、図78を用いて説明する。同図では、簡略の為に、マルチアングル区間には三つでは無く二つのマルチアングルデータMABとMACが設けられ、アングルデータはそれぞれ二つのインターリーブユニットILVUb1及びILVUb2と、ILVUc1及びILVUc2とを有するものとし、それぞれのGOP構造を示している。一般的にGOPの構造はMとNの値で表される。Mは、1またはPピクチャの周期、NはGOPに含まれるフレーム数である。

【0314】GOP構造は、マルチアングル区間に於いて、それぞれ同期したインターリーブユニットILVUb1とILVUc1のMとNの値が同じ値に設定される。同様にインターリーブユニットILVUb2とILVUc2のMとNの値も同じ値に設定される。このようにGOP構造をアングルデータMAB、及びMACの間で同じ値に設定することで、画像データの表示時間をアングル切り替え最小単位毎にアングル間で同じにすることができ、例えば、アングルデータMABのILVUb1からアングルデータMACのILVUc2へ切り替えた場合、これら二つのILVU間での切替タイミングが同じなので、アングル切り替え位置で映像が途切れたり重複したりすることなく、連続して映像を再生することができる。

【0315】次に、実際にオーディオデータの表示時間をアングル切り替え最小単位毎にアングル間で同じに設定する方法を図79を用いて説明する。同図は、図77と同様に、図80に示すインターリーブユニットILVUb1、ILVUb2、ILVUc1、及びILVUc2のそれぞれにおいて、ビデオパケットV及びオーディオパケットAが、インターリーブされている様子を示している。

【0316】通常、オーディオの各パケットAのデータ量および表示時間は一定である。図に示すように、マルチアングル区間に於いてILVUb1及びILVUc1は同じオーディオパケット数が設定される。同様に、インターリーブユニットILVUb2及びILVUc2も同じオーディオパケット数が設定される。このようにオーディオパケット数を各アングルデータMAB、及びMAC間で、インターリーブユニットILVUの単位で同じように設定することで、オーディオデータの表示時間をアングル切り替え最小単位毎にアングル間で同じにすることができる。こうすることで例えば、各アングルデータMAB及びMAC間でアングルを切り替えた場合、アングル切替タイミングが同じであるので、アングル切り替え位置で音声にノイズがのったり途切れたりすることなく、連続して音声を再生することができる。

【0317】しかしながら、音声の場合、図15を参照して説明したように、マルチアングル区間に於いて、各最小切替単位毎に個別の音声波形を有するオーディオデータを持つと、上述のようにオーディオデータの表示時間をアングル切り替え最小単位ILVU毎に同じにしたいだけでは、アングル切り替え点で連続してオーディオデータを再生することができない場合がある。このような事態を避けるには、マルチアングル区間に於いて、切替最小単位ILVU毎に共通のオーディオデータを持てば良い。すなわち、シームレス情報再生では、再生するデータの接続点の前後で連続した情報内容を基にデータを配置するか、それとも接続点で完結する情報を有するデータを配置する。

【0318】図80に、マルチアングル区間に於いてアングル毎に共通のオーディオデータを持つ場合の様子を示す。本図は、図45とは異なり、マルチアングルデータMAB及びMACが、それぞれ切替単位であるインターリーブユニットILVU毎に完結するオーディオデータを持つ場合のマルチアングル制御の様子を表している。このようなデータ構造を有するように、エンコードされたオーディオデータのマルチアングル区間に於ける第1アングルのインターリーブユニットILVUb1から第2アングルのインターリーブユニットILVUc2に切り替える場合でも、前述の如く、各オーディオデータはインターリーブユニットILVU単位で完結しているので、アングル切替点で異なる音声波形を合成して不連続な音声波形を有するオーディオデータを再生することは無い。なお、オーディオデータは、インターリーブユニットILVU単位で同一の音声波形を有するように構成すれば、インターリーブユニットILVU単位で完結する音声波形で構成した場合と同様に、シームレス情報再生が可能であることは明白である。

【0319】これらのオーディオデータがAC3という音声符号化方式を用いて符号化されたデータである場合でも、オーディオデータはアングルデータ間の最小切替単位であるインターリーブユニットILVU間で共通、或いは、インターリーブユニットILVU単位で完結しているので、アングルを切り替えた時でも時間軸方向の相関を保つことができ、アングル切り替え点で音声にノイズがのったり途切れたりすることなく、連続して音声を再生することができる。なお、本発明は、マルチアングル区間のアングルデータMAの種類は2、3個に限定されるものではなく、また、マルチアングル区間T2もVOB単位に限定されずに、タイトルストリームの全域に及んでも良い。このようにして、先に定義した情報連続再生が実現出来る。以上に、DVDデータ構造に基づいた、マルチアングル制御の動作を説明した。

【0320】更に、そのような同一アングルシーン区間のデータ再生中に、異なるアングルを選択出来るようなマルチアングル制御データを記録媒体に記録する

方法について説明する。

【0321】図中のマルチアングルは、図23に於いて、基本アングルデータBA1が連続データブロックに配置され、マルチアングル区間のMA1、MA2、MA3のインターリーブユニットデータがインターリーブブロックに配置され、その後続く基本アングルデータBA3が続く連続ブロックに配置される。また、図16に対応するデータ構造としては、基本アングルBA1は、1つのセルを構成し、マルチアングル区間のMA1、MA2、MA3がそれぞれセルを構成し、さらにMA1、MA2、MA3に対応するセルがセルブロック（MA1のセルのCBM=“セルブロック先頭”、MA2のセルのCBM=“セルブロックの内”、MA3のセルのCBM=“セルブロックの最後”）を構成し、それらセルブロックはアングルブロック（CBT=“アングル”）となる。基本アングルBA3はそのアングルブロックに接続するセルとなる。また、セル間の接続がシームレス再生（SPF=“シームレス再生”）とする。

【0322】図47に、本発明の本実施の形態における、マルチアングル区間を有するストリームの構成及びディスク上のレイアウトの概要を示す。マルチアングル区間とは、ユーザーの指定により自由にストリームを切り替えることができる区間である。図47に示すデータ構造を有するストリームに於いては、VOB-Bを再生中は、VOB-C及びVOB-Dへの切り替えが可能である。また同様に、VOB-Cを再生中には、VOB-B及びVOB-Dへの切り替えが可能である。さらに、VOB-Dを再生中にはVOB-B及びVOB-Cへの切り替えが自由に行える。

【0323】アングルを切り替える単位は、前述で示した、式3及び式4からの条件で得られる最小インターリーブユニットをアングル切り替え単位として、アングルインターリーブユニット（以下A-ILVUと称する）と定義する。このA-ILVUは1つ以上のVOBUから構成される。また、このA-ILVUと共にA-ILVU管理情報を付加する。前述したナブパックNVがそれに相当する。

【0324】図48に実施の形態として、当該A-ILVUの最後のパックアドレスと、次のA-ILVUのアドレスをアングル数分記述する例を示している。本図は図42の例に類似しているが、本例では、アングルインターリーブユニットA-ILVUは、二つのVOBUから構成されており、各VOBUのナブパックNVには、該VOBUが属するILVUの最終パックのアドレスを示すILVU最終パックアドレスILVU_EA及び、各アングルデータ毎の次のILVUの開始アドレスSM_AGL_C1_DSTA~SM_AGL_C9_DSTA（アングル#1~アングル#9）が記述されている。

【0325】これらのアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数で表現されている。尚、アングルが存在し

ないフィールドに於いては、アングルが存在しない事を示すデータ、例えば“0”を記述する。この最後のパックアドレスにより、アングル情報の余分な情報を読む事なく、また、次アングルのアドレスを得る事で、次アングルへの切り替えも行う事が可能である。

【0326】マルチアングル区間におけるインターリーブ方法としては、アングルのインターリーブ単位を最小読み出し時間として、全てのアングルを同じ時刻のインターリーブ境界とする。すなわち、プレイヤーの性能範囲で、できるだけすばやくアングルを切り替えられるようにするためである。インターリーブ単位のデータは一旦トラックバッファに入力され、その後、切り替え後のアングルのデータが、トラックバッファに入力され、前のアングルのトラックバッファ内のデータが消費後でなければ、次アングルの再生ができないのである。次アングルへの切り替えを素早くするためには、インターリーブ単位を最小に抑える必要がある。また、切り換えをシームレスに行うには、切り替え時刻も同一でなければならない。すなわち、各アングルを構成するVOB間では、インターリーブ単位、境界は共通である必要がある。

【0327】すなわち、VOB間では、VOBを構成するビデオエンコードストリームの再生時間が同一であり、また、各アングルの同一再生時間でのインターリーブユニット内で、再生できる時間が同一インターリーブ境界が共通である必要がある。各アングルを構成するVOBは同数のインターリーブユニットに分割され、かつ、該インターリーブユニットの再生時間は各アングルで同一である必要がある。つまり、各アングルを構成するVOBは同数Nのインターリーブユニットに分割され、かつ、各アングルに於いてk番目の（ $1 \leq k \leq n$ ）インターリーブユニットは、同一の再生時間を有す必要がある。

【0328】さらに、各アングル間のインターリーブユニット間をシームレスに再生するには、エンコードストリームはインターリーブユニット内で完結、すなわちMPEG方式では、クローズドGOPの構成を持たせて、インターリーブユニット外のフレームを参照しない圧縮方式をとる必要がある。もし、その手法をとらなければ、各アングル間のインターリーブユニットをシームレスに接続して再生する事はできない。このようなVOB構成、およびインターリーブユニット境界にする事により、アングル切り替えの操作を行った場合でも、時間的に連続して再生する事が可能になるのである。

【0329】また、マルチアングル区間におけるインターリーブの数は、インターリーブユニットを読み出した後にジャンプ可能な距離の間に配列できる他のアングルのインターリーブユニット数から決定される。インターリーブ後の各アングルのインターリーブユニット毎の配列としては、最初に再生される各アングルのインターリーブユニットがアングル順に配列され、次に再生される

各アングルのインターリーブユニットがアングル順に配列されていくのである。つまり、アングル数を M ($M: 1 \leq M \leq 9$ を満たす自然数)、 m 番目のアングルのアングル# m ($m: 1 \leq m \leq M$ の自然数)、インターリーブユニット数を N ($N: 1$ 以上の自然数)、VOBにおける n 番目のインターリーブユニットをインターリーブユニット# n ($n: 1 \leq n \leq N$ の自然数)とすると、アングル#1のインターリーブユニット#1、アングル#2のインターリーブユニット#1、アングル#3のインターリーブユニット#1の順に配置される。このようにアングル# M のインターリーブユニット#1の配置後、アングル#1のインターリーブユニット#2、アングル#2のインターリーブユニット#2と配置する。

$$\text{アングル内の最大ILVU長} \times (A_n - 1) \times 2 \leq \text{ジャンプ可能距離}$$

離 (式7)

また、非シームレス切り替えマルチアングルの場合は、各アングルの再生はシームレスに行う必要があるが、アングル間移動時は、シームレスである必要はない。そのため、各アングルのインターリーブユニットの長さが、最小読み出し時間であれば、最大ジャンプしなければい

※20

$$\text{アングル内の最大ILVU長} \times (A_n - 1) \leq \text{ジャンプ可能距離}$$

(式8)

以下に、図49及び図50を参照して、マルチアングル区間における各マルチアングルデータVOB間での切替単位での、互いのアドレスの管理方法を説明する。図49は、アングルインターリーブユニットA-ILVUがデータ切替単位であり、各A-ILVUのナブパックNVに、他のA-ILVUのアドレスが記述される例を示している。図49はシームレス再生、すなわち映像や音声途切れのない再生を実現するためのアドレス記述例である。すなわち、アングルの切り替えた場合での、再生しようとするアングルのインターリーブユニットのデータのみをトラックバッファに読み出す事ができる制御を可能としている。

【0333】図50は、ビデオオブジェクトユニットVOBUがデータ切替単位であり、各VOBUのナブパックNVに、他のVOBUのアドレスが記述される例を示している。図50は非シームレス再生、すなわちアングルの切り替える場合に、切り替えた時間に近い他のアングルにできるだけ早く切り替えための制御を可能とするアドレス記述である。

【0334】図49に於いて、三つのマルチアングルデータVOB-B、VOB-C、及びVOB-Dに関して、各A-ILVUが次に再生A-ILVUのアドレスとして、時間的に後のA-ILVUが記述される。ここで、VOB-Bをアングル番号#1、VOB-Cをアングル番号#2、VOB-Dをアングル番号#3とする。マルチアングルデータVOB-Bは、アングルインターリーブユニットA-ILVUb1、A-ILVUb2、及びA-ILVUb3からなる。同様に、VOB-Cは

* 【0330】アングル切り替えをシームレスに行うシームレス切り替えアングルの場合は、各アングルのインターリーブユニットの長さが、最小読み出し時間であれば、アングル間移動の時に、最大ジャンプしなければならない距離は、同一時間に再生される各アングルのインターリーブユニットの配列の内、最初に配列されているアングルのインターリーブユニットから、次の再生される各アングルのインターリーブユニットの配列の最後に配列されているインターリーブユニットへの距離である。アングル数を A_n とすると、ジャンプ距離が以下の式を満たす必要がある。

【0331】

*

※けない距離は、各アングルのインターリーブユニット間の距離である。アングル数を A_n とすると、ジャンプ距離が以下の式を満たす必要がある。

【0332】

※20

アングルインターリーブユニットA-ILVUc1、ILVUc2、及びILVUc3からなり、VOB-DはアングルインターリーブユニットA-ILVUd1、A-ILVUd2、及びA-ILVUd3からなる。

【0335】アングルインターリーブユニットA-ILVUb1のナブパックNVには、線Pb1bで示すように、同じVOB-Bの次のアングルインターリーブユニットA-ILVUb2の相対アドレスSML_AGL_CH1_DSTA、線Pb1cで示すように同アングルインターリーブユニットA-ILVUb2に同期したVOB-CのアングルインターリーブユニットA-ILVUc2の相対アドレスSML_AGL_CH2_DSTA、及び線Pb1dで示すようにVOB-DのアングルインターリーブユニットA-ILVUd2の相対アドレスを示すSML_AGL_CH3_DSTAが記述されている。

【0336】同様に、A-ILVUb2のナブパックNVには、線Pb2b、Pb2c、及びPb2dで示すように、各VOB毎の次のアングルインターリーブユニットA-ILVUb3の相対アドレスを示すSML_AGL_CH1_DSTA、A-ILVUc3の相対アドレスを示すSML_AGL_CH2_DSTA、及びA-ILVUd3の相対アドレスを示すSML_AGL_CH3_DSTAが記述されている。相対アドレスは、各インターリーブユニット内に含まれるVOBUのナブパックNVからのセクタ数で記述されている。

【0337】更に、VOB-Cに於いても、A-ILVUc1のナブパックNVには、線Pc1cで示すように、同じVOB-Cの次のアングルインターリーブユニットA-ILVUc2の相対アドレスを示すSML_AGL_CH

2_DSTA、線 P c 1 b で示すように VOB-B のアングルインターリーブユニット A-ILVUb 2 の相対アドレスを示す SML_AGL_CH1_DSTA、及び線 P b 1 d で示すように VOB-D のアングルインターリーブユニット A-ILVUd 2 の相対アドレスを示す SML_AGL_CH3_DSTA が記述されている。同様に、A-ILVUc 2 のナブパック NV には、線 P c 2 c、P c 2 b、及び P c 2 d で示すように、各 VOB 毎の次のアングルインターリーブユニット A-ILVUc 3、A-ILVUb 3、及び A-ILVUd 3 の各相対アドレス SML_AGL_CH2_DSTA、SML_AGL_CH1_DSTA、SML_AGL_CH3_DSTA が記述されている。VOB-B での記述と同様に、相対アドレスは、各インターリーブユニット内に含まれる VOB U のナブパック NV からのセクタ数で記述されている。

【0338】同様に、VOB-D に於いては、A-ILVUd 1 のナブパック NV には、線 P d 1 d で示すように、同じ VOB-D の次のアングルインターリーブユニット A-ILVUd 2 の相対アドレスを示す SML_AGL_CH3_DSTA、線 P d 1 b で示すように VOB-B のアングルインターリーブユニット A-ILVUb 2 の相対アドレスを示す SML_AGL_CH1_DSTA、及び線 P d 1 c で示すように VOB-C の次のアングルインターリーブユニット A-ILVUc 2 の相対アドレスを示す SML_AGL_CH2_DSTA が記述されている。

【0339】同様に、A-ILVUd 2 のナブパック NV には、線 P d 2 d、P d 2 b、及び P d 2 c で示すように、各 VOB 毎の次のアングルインターリーブユニット A-ILVUd 3、A-ILVUb 3、及び A-ILVUc 3 の各相対アドレス SML_AGL_CH3_DSTA、SML_AGL_CH1_DSTA、SML_AGL_CH2_DSTA が記述されている。VOB-B、VOB-C での記述と同様に、相対アドレスは、各インターリーブユニット内に含まれる VOB U のナブパック NV からのセクタ数で記述されている。

【0340】尚、各ナブパック NV には、上述の相対アドレス SML_AGL_CH1_DSTA ~ SML_AGL_CH9_DSTA の他にも、各種のパラメータが記入されていることは、図 20 を参照して説明済みであるので、簡便化の為にこれ以上の説明は省く。

【0341】このアドレス記述について、更に、詳述すると、図中の A-ILVUb 1 のナブパック NV には、A-ILVUb 1 自身のエンドアドレスである ILVU_EA、並びに、次に再生可能な A-ILVUb 2 のナブパック NV のアドレス SML_AGL_CH1_DSTA、A-ILVUc 2 のナブパック NV のアドレス SML_AGL_CH2_DSTA 及び A-ILVUd 2 のナブパック NV のアドレス SML_AGL_CH3_DSTA が記述される。A-ILVUb 2 のナブパック NV には、B 2 のエンドアドレス ILVU_EA、並びに、次に再生する A-ILVUb 3 のナブパック NV のアドレス SML_AGL_CH1_DSTA、A-ILVUc 3 のナブパック NV のアドレス SML_AGL_CH2_DSTA 及び A-ILVUd 3 のナ

ブパック NV のアドレス SML_AGL_CH3_DSTA が記述される。A-ILVUb 3 のナブパック NV には、A-ILVUb 3 のエンドアドレス ILVU_EA と次に再生する A-ILVU のナブパック NV のアドレスとしての終端情報、例えば、NULL（ゼロ）に相当するあるいは全て“1”等のパラメータを ILVU_EA として記述する。VOB-C 及び VOB-D に於いても同様である。

【0342】このように、各 A-ILVU のナブパック NV から、時間的に後に再生する A-ILVU のアドレスを先読みできるので、時間的に連続して再生するシームレス再生に適している。また、同一アングルにおける次のアングルの A-ILVU も記述されているので、アングルを切り替えた場合と切り替えない場合とを考慮する事なく、単純に選択されたアングルの次のジャンプアドレスを得て、そのアドレス情報を基に、次のインターリーブユニットへジャンプする同一のシーケンスにより制御できる。

【0343】このように各アングル間に於いて切り替え可能な A-ILVU の相対アドレスを記述し、かつ、各 A-ILVU に含まれるビデオエンコードデータはクローズド GOP で構成されているので、アングルの切り替え時に映像は乱れることなく連続的に再生できる。

【0344】また、音声は各アングルで同一の音声であれば、或いは、前述の如く各インターリーブユニット I-LVU 間で完結或いは独立したオーディオデータを連続的にシームレスに再生できる。さらに、各インターリーブユニット I-LVU に全く同一のオーディオデータが記録されている場合には、各アングル間に渡って切り替えて連続的に再生しても、切り替えた事すら、聞いている人にはわからない。

【0345】一方、アングル切り替えを非シームレス情報再生、つまり再生される情報の内容に不連続を許すシームレスデータ再生を実現するデータ構造について図 50 を用いて説明する。

【0346】図 50 では、マルチアングルデータ VOB-B は、三つのビデオオブジェクトユニット VOBUb 1、VOBUb 2、及び VOBUb 3 から成る。同様に、VOB-C は三つのビデオオブジェクトユニット VOBUC 1、VOBUC 2、及び VOBUC 3 から成る。更に、VOB-D は三つのビデオオブジェクトユニット VOBUD 1、VOBUD 2、及び VOBUD 3 から成る。図 49 に示す例と同様に、各ビデオオブジェクトユニット VOB U のナブパック NV に、各 VOB U の最後のバックアドレス VOB_U_EA が記述される。尚、このバックアドレス VOB_U_EA とは、ナブパック NV を含む一つ以上のバックから構成される VOB U 内のナブパック NV のアドレスである。しかながら、本例に於いては、各 VOB U のナブパック NV には、時間的に後の VOB U のアドレスではなく、別アングルの、再生時刻が切り替え以前の VOB U のアドレス NSML_AGL_CH_DSTA が記

述される。

【0347】つまり、当該VOBUと同期している別アングルのVOBUのアドレスNSML_AGL_C1_DSTAからNSML_AGL_C9_DSTAが記述される。ここで#1～#9の数字は、それぞれアングル番号を示す。そして、そのアングル番号に対応するアングルが存在しないフィールドにはアングルが存在しないことを示す値、例えば“0”を記述する。つまり、マルチアングルデータVOB-BのビデオオブジェクトユニットVOBUb1のナブパックNVには、線Pb1c'及び、Pb1d'で示すように、VOB-C'及びVOD-D'のそれぞれ同期したVOBUc1及びVOBUd1の相対アドレスNSML_AGL_CH2_DSTA～NSML_AGL_CH3_DSTAが記述されている。

【0348】同様に、VOBUb2のナブパックNVには、線Pb2c'で示すようにVOBUc2の、そして、線Pb2d'で示すように、VOBUd2の相対アドレスNSML_AGL_CH2_DSTA～NSML_AGL_CH3_DSTAが記述されている。更に、VOBUb3のナブパックNVには、線Pb3c'で示すようにVOBUc3の、そして、線Pb3d'で示すようにVOBUd3の相対アドレスNSML_AGL_CH2_DSTA～NSML_AGL_CH3_DSTAが記述されている。

【0349】同様に、VOB-Cの各VOBUc1、VOBUc2、及びVOBUc3のナブパックNV、VOB-Dの各VOBUd1、VOBUd2、及びVOBUd3のナブパックNVには、図中で線Pc1b'、Pc1d'、Pc2b'、Pc2d'、Pc3b'、Pc3d'で示すVOBUの相対アドレスNSML_AGL_CH1_DSTA、NSML_AGL_CH3_DSTAが、Pd1b'、Pd1c'、Pd2b'、Pd2c'、Pd3b'、及びPd3c'で示すVOBUの相対アドレスNSML_AGL_CH1_DSTA～NSML_AGL_CH2_DSTAが記述されている。また、ここで切り替えるアングルが存在しないアングル#3～アングル#9に対応するアングル切換のアドレス情報、NSML_AGL_CH4_DSTA～NSML_AGL_CH9_DSTAには、アングルが存在しないため該フィールドにはアングルが存在しないことを示す値、例えば“0”を記述する。

【0350】このようなデータ構造をもつアングルデータに対して、DVDデコーダでは、アングル切り替え時には、再生中のアングルのVOBUのデータ再生を中断し、切り替えられたアングルのVOBUのデータの読み出し、再生を行う。

【0351】尚、図50に於いて、VOB-CがVOB-D及びVOB-Bに比べて時間的に遅れているように見えるが、これは各VOBのナブパックNVに於けるアドレスの記述関係を解りやすくするためにしたものであって、各VOB間に時間的ずれは無いことは、図49の例と同様である。

【0352】このように、図50に示した、データ構造は、次に再生するVOBUとして、時間的に本来同時で

ある別のVOBUか或いはそれ以前のVOBUを記述する例である。従って、アングル切り替えを行った場合、時間的に前の(過去の)シーンから再生することになる。シームレスなアングル切り替えが要求されない、つまり再生される情報に連続性が要求されない非シームレス情報再生である場合には、このようなアドレス情報の記述方法がより適している。

【0353】フローチャート：エンコーダ

図27を参照して前述の、シナリオデータSet7に基づいてエンコードシステム制御部200が生成するエンコード情報テーブルについて説明する。エンコード情報テーブルはシーンの分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に対応し、複数のVOBが含まれるVOBセットデータ列と各シーン毎に対応するVOBデータ列からなる。図27に示されているVOBセットデータ列は、後に詳述する。

【0354】図51のステップ#100で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、DVDのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御部200内で作成するエンコード情報テーブルである。ユーザ指示のシナリオでは、共通なシーンから複数のシーンへの分岐点、あるいは共通なシーンへの結合点がある。その分岐点・結合点を区切りとしたシーン区間に相当するVwOBをVOBセットとし、VOBセットをエンコードするために作成するデータをVOBセットデータ列としている。また、VOBセットデータ列では、マルチシーン区間を含む場合、示されているタイトル数をVOBセットデータ列のタイトル数に示す。

【0355】図27のVOBセットデータ構造は、VOBセットデータ列の1つのVOBセットをエンコードするためのデータの内容を示す。VOBセットデータ構造は、VOBセット番号(VOBS_NO)、VOBセット内のVOB番号(VOB_NO)、先行VOBシームレス接続フラグ(VOB_Fsb)、後続VOBシームレス接続フラグ(VOB_Fsf)、マルチシーンフラグ(VOB_Fp)、インターリーブフラグ(VOB_Fi)、マルチアングル(VOB_Fm)、マルチアングルシームレス切り替えフラグ(VOB_FsV)、インターリーブVOBの最大ビットレート(ILV_BR)、インターリーブVOBの分割数(ILV_DIV)、最小インターリーブユニット再生時間(ILV_MT)からなる。

【0356】VOBセット番号VOBS_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安につけるVOBセットを識別するための番号である。

【0357】VOBセット内のVOB番号VOB_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に、タイトルシナリオ全体にわたって、VOBを識別するための番号である。

【0358】先行VOBシームレス接続フラグVOB_Fsbは、シナリオ再生で先行のVOBとシームレスに接続するか否かを示すフラグである。

【0359】後続VOBシームレス接続フラグVOB_Fsfは、シナリオ再生で後続のVOBとシームレスに接続するかどうかを示すフラグである。マルチシーンフラグVOB_Fpは、VOBセットが複数のVOBで構成しているかどうかを示すフラグである。

【0360】インターリーブフラグVOB_Fiは、VOBセット内のVOBがインターリーブ配置するかどうかを示すフラグである。

【0361】マルチアングルフラグVOB_Fmは、VOBセットがマルチアングルであるかどうかを示すフラグである。

【0362】マルチアングルシームレス切り替えフラグVOB_FsVは、マルチアングル内の切り替えがシームレスであるかどうかを示すフラグである。

【0363】インターリーブVOB最大ビットレートILV_BRは、インターリーブするVOBの最大ビットレートの値を示す。

【0364】インターリーブVOB分割数ILV_DIVは、インターリーブするVOBのインターリーブユニット数を示す。

【0365】最小インターリーブユニット再生時間ILVU_MTは、インターリーブブロック再生時に、トラックバッファのアンダーフローしない最小のインターリーブユニットに於いて、そのVOBのビットレートがILV_BRの時に再生できる時間を示す。

【0366】図28を参照して前述の、シナリオデータSt7に基づいてエンコードシステム制御部200が生成するVOB毎に対応するエンコード情報テーブルについて説明する。このエンコード情報テーブルを基に、ビデオエンコード300、サブピクチャエンコード500、オーディオエンコード700、システムエンコード900へ、後述する各VOBに対応するエンコードパラメータデータを生成する。図28に示されているVOBデータ列は、図51のステップ#100で、ユーザが指示するタイトル内容に基づき、DVDのマルチメディアストリーム生成のためにエンコードシステム制御内で作成するVOB毎のエンコード情報テーブルである。1つのエンコード単位をVOBとし、そのVOBをエンコードするために作成するデータをVOBデータ列としている。例えば、3つのアングルシーンで構成されるVOBセットは、3つのVOBから構成される事になる。図28のVOBデータ構造はVOBデータ列の1つのVOBをエンコードするためのデータの内容を示す。

【0367】VOBデータ構造は、ビデオ素材の開始時刻(VOB_VST)、ビデオ素材の終了時刻(VOB_VEND)、ビデオ素材の種類(VOB_VKIND)、ビデオのエンコードビットレート(V_BR)、オーディオ素材の開始時刻(VOB_AST)、オーディオ素材の終了時刻(VOB_AEND)、オーディオエンコード方式(VOB_AKIND)、オーディオのビットレート(A_BR)からなる。

【0368】ビデオ素材の開始時刻VOB_VSTは、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコードの開始時刻である。

【0369】ビデオ素材の終了時刻VOB_VENDは、ビデオ素材の時刻に対応するビデオエンコードの終了時刻である。

【0370】ビデオ素材の種類VOB_VKINDは、エンコード素材がNTSC形式かPAL形式のいずれかであるか、またはビデオ素材がテレシネ変換処理された素材であるかどうかを示すものである。

【0371】ビデオのビットレートV_BRは、ビデオのエンコードビットレートである。

【0372】オーディオ素材の開始時刻VOB_ASTは、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード開始時刻である。

【0373】オーディオ素材の終了時刻VOB_AENDは、オーディオ素材の時刻に対応するオーディオエンコード終了時刻である。

【0374】オーディオエンコード方式VOB_AKINDは、オーディオのエンコード方式を示すものであり、エンコード方式にはAC-3方式、MPEG方式、リニアPCM方式などがある。

【0375】オーディオのビットレートA_BRは、オーディオのエンコードビットレートである。

【0376】図29に、VOBをエンコードするためのビデオ、オーディオ、システムの各エンコーダ300、500、及び900へのエンコードパラメータを示す。エンコードパラメータは、VOB番号(VOB_NO)、ビデオエンコード開始時刻(V_STTM)、ビデオエンコード終了時刻(V_ENDTM)、エンコードモード(V_ENCMD)、ビデオエンコードビットレート(V_RATE)、ビデオエンコード最大ビットレート(V_MRATE)、GOP構造固定フラグ(GOP_FXflag)、ビデオエンコードGOP構造(GOPST)、ビデオエンコード初期データ(V_INTST)、ビデオエンコード終了データ(V_ENDST)、オーディオエンコード開始時刻(A_STTM)、オーディオエンコード終了時刻(A_ENDTM)、オーディオエンコードビットレート(A_RATE)、オーディオエンコード方式(A_ENCMD)、オーディオ開始時ギャップ(A_STGAP)、オーディオ終了時ギャップ(A_ENDGAP)、先行VOB番号(B_VOB_NO)、後続VOB番号(F_VOB_NO)からなる。

【0377】VOB番号VOB_NOは、例えばタイトルシナリオ再生順を目安に、タイトルシナリオ全体にわたって番号づける、VOBを識別するための番号である。

【0378】ビデオエンコード開始時刻V_STTMは、ビデオ素材上のビデオエンコード開始時刻である。

【0379】ビデオエンコード終了時刻V_STTMは、ビデオ素材上のビデオエンコード終了時刻である。

【0380】エンコードモードV_ENCMDは、ビデオ素材がテレシネ変換された素材の場合には、効率よいエンコ

ードができるようにビデオエンコード時に逆テレビネ変換処理を行うか否かなどを設定するためのエンコードモードである。

【0381】ビデオエンコードビットレートV_RATEは、ビデオエンコード時の平均ビットレートである。

【0382】ビデオエンコード最大ビットレートはV_MAXRATEは、ビデオエンコード時の最大ビットレートである。

【0383】GOP構造固定フラグGOP_FXflagは、ビデオエンコード時に途中で、GOP構造を変えることなくエンコードを行うか否かを示すものである。マルチアングルシーン中にシームレスに切り替え可能にする場合に有効なパラメータである。

【0384】ビデオエンコードGOP構造GOP_STは、エンコード時のGOP構造データである。

【0385】ビデオエンコード初期データV_INSTは、ビデオエンコード開始時のVBVバッファ（復号バッファ）の初期値などを設定する、先行のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

【0386】ビデオエンコード終了データV_ENDSTは、ビデオエンコード終了時のVBVバッファ（復号バッファ）の終了値などを設定する。後続のビデオエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

【0387】オーディオエンコード開始時刻A_STTMは、オーディオ素材上のオーディオエンコード開始時刻である。

【0388】オーディオエンコード終了時刻A_ENDTMは、オーディオ素材上のオーディオエンコード終了時刻である。

【0389】オーディオエンコードビットレートA_RATEは、オーディオエンコード時のビットレートである。

【0390】オーディオエンコード方式A_ENCMDは、オーディオのエンコード方式であり、AC-3方式、MP3方式、リニアPCM方式などがある。

【0391】オーディオ開始時ギャップA_STGAPIは、VOB開始時のビデオとオーディオの開始のずれ時間である。先行のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

【0392】オーディオ終了時ギャップA_ENDAPIは、VOB終了時のビデオとオーディオの終了のずれ時間である。後続のシステムエンコードストリームとシームレス再生する場合に有効なパラメータである。

【0393】先行VOB番号B_VOB_NOは、シームレス接続の先行VOBが存在する場合にそのVOB番号を示すものである。

【0394】後続VOB番号F_VOB_NOは、シームレス接続の後続VOBが存在する場合にそのVOB番号を示すものである。

【0395】図51に示すフローチャートを参照しながら、本発明に係るDVDエンコーダECDの動作を説明する。なお、同図に於いて二重線で囲まれたブロックはそれぞれサブルーチンを示す。本実施形態は、DVDシステムについて説明するが、言うまでもなくオーサリングエンコーダECについても同様に構成することができる。

【0396】ステップ#100に於いて、ユーザーは、編集情報作成部100でマルチメディアソースデータS1、S2、及びS3の内容を確認しながら、所望のシナリオに添った内容の編集指示を入力する。

【0397】ステップ#200で、編集情報作成部100はユーザの編集指示に応じて、上述の編集指示情報を含むシナリオデータS7を生成する。

【0398】ステップ#200での、シナリオデータS7の生成時に、ユーザの編集指示内容の内、インターリーブする事を想定しているマルチアングル、パレンタルのマルチシーン区間のインターリーブ時の編集指示は、以下の条件を満たすように入力する。

【0399】まず画質的に十分な画質が得られるようなVOBの最大ビットレートを決定し、さらにDVDエンコードデータの再生装置として想定するDVDデコーダDCDのトラックバッファ量及びジャンプ性能、ジャンプ時間とジャンプ距離の値を決定する。上記値をもとに、式3、式4より、最小インターリーブユニットの再生時間を得る。

【0400】次に、マルチシーン区間に含まれる各シーンの再生時間をもとに式5及び式6が満たされるかどうか検証する。満たされなければ後続シーン一部シーンをマルチシーン区間の各シーン接続するなどの処理を行い式5及び式6を満たすようにユーザは指示の変更を入力する。

【0401】さらに、マルチアングルの編集指示の場合、シームレス切り替え時には式7を満たすと同時に、アングルの各シーンの再生時間、オーディオは同一とする編集指示を入力する。また非シームレス切り替え時には式8を満たすようにユーザは編集指示を入力する。

【0402】ステップ#300で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータS7に基づいて、まず、対象シーンを先行シーンに対して、シームレスに接続するの可否かを判断する。シームレス接続とは、先行シーン区間が複数のシーンからなるマルチシーン区間である場合に、その先行マルチシーン区間に含まれる全シーンの内の任意の1シーンを、現時点の接続対象である共通シーンとシームレスに接続する。同様に、現時点の接続対象シーンがマルチシーン区間である場合には、マルチシーン区間の任意の1シーンを接続出来ると言うことを意味する。ステップ#300で、NO、つまり、非シームレス接続と判断された場合にはステップ#400へ進む。

【0403】ステップ#400で、エンコードシステム制御部200は、対象シーンが先行シーンとシームレス接続されることを示す、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsbをリセットして、ステップ#600に進む。

【0404】一方、ステップ#300で、YES、つまり先行シートとシームレス接続すると判断された時には、ステップ#500に進む。

【0405】ステップ#500で、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsbをセットして、ステップ#600に進む。

【0406】ステップ#600で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータS17に基づいて、対象シーンを後続するシーンとシームレス接続するの可否かを判断する。ステップ#600で、NO、つまり非シームレス接続と判断された場合にはステップ#700へ進む。

【0407】ステップ#700で、エンコードシステム制御部200は、シーンを後続シーンとシームレス接続することを示す、後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfをリセットして、ステップ#900に進む。

【0408】一方、ステップ#600で、YES、つまり後続シートとシームレス接続すると判断された時には、ステップ#800に進む。

【0409】ステップ#800で、エンコードシステム制御部200は、後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfをセットして、ステップ#900に進む。

【0410】ステップ#900で、エンコードシステム制御部200は、シナリオデータS17に基づいて、接続対象のシーンが一つ以上、つまり、マルチシーンであるかを判断する。マルチシーンには、マルチシーンで構成できる複数の再生経路の内、1つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と再生経路がマルチシーン区間の間、切り替え可能なマルチアングル制御がある。シナリオステップ#900で、NO、つまり非マルチシーン接続であると判断された時は、ステップ#1000に進む。

【0411】ステップ#1000で、マルチシーン接続であることを示すマルチシーンフラグVOB_Fpをリセットして、エンコードパラメータ生成ステップ#1800に進む。ステップ#1800の動作については、あとで述べる。

【0412】一方、ステップ#900で、YES、つまりマルチシーン接続と判断された時には、ステップ#1100に進む。

【0413】ステップ#1100で、マルチシーンフラグVOB_Fpをセットして、マルチアングル接続かどうかを判断するステップ#1200に進む。

【0414】ステップ#1200で、マルチシーン区間中の複数シーン間での切り替えをするかどうか、すなわち、マルチアングルの区間であるかを判断する。ス

テップ#1200で、NO、つまり、マルチシーン区間の途中で切り替えずに、1つの再生経路のみを再生するパレンタル制御と判断された時には、ステップ#1300に進む。

【0415】ステップ#1300で、接続対象シーンがマルチアングルであることを示すマルチアングルフラグVOB_Fmをリセットしてステップ#1302に進む。

【0416】ステップ#1302で、先行シーンシームレス接続フラグVOB_Fsb及び後続シーンシームレス接続フラグVOB_Fsfの何れかがセットされているかを判断する。ステップ#1300で、YES、つまり接続対象シーンは先行あるいは後続のシーンの何れかあるいは、両方とシームレス接続すると判断された時には、ステップ#1304に進む。

【0417】ステップ#1304では、対象シーンのエンコードデータであるVOBをインターリーブすることを示すインターリーブフラグVOB_Fiをセットして、ステップ#1800に進む。

【0418】一方、ステップ#1302で、NO、つまり、対象シーンは先行シーン及び後続シーンの何れともシームレス接続しない場合には、ステップ#1306に進む。

【0419】ステップ#1306でインターリーブフラグVOB_Fiをリセットしてステップ#1800に進む。

【0420】一方、ステップ#1200で、YES、つまりマルチアングルであると判断された場合には、ステップ#1400に進む。

【0421】ステップ#1400では、マルチアングルフラグVOB_Fm及びインターリーブフラグVOB_Fiをセットした後ステップ#1500に進む。

【0422】ステップ#1500で、エンコードシステム制御部200はシナリオデータS17に基づいて、マルチアングルシーン区間で、つまりVOBよりも小さな再生単位で、映像やオーディオを途切れることなく、いわゆるシームレスに切替られるかを判断する。ステップ#1500で、NO、つまり、非シームレス切替と判断された時には、ステップ#1600に進む。

【0423】ステップ#1600で、対象シーンがシームレス切替であることを示すシームレス切替フラグVOB_Fsvをリセットして、ステップ#1800に進む。

【0424】一方、ステップ#1500、YES、つまりシームレス切替と判断された時には、ステップ#1700に進む。

【0425】ステップ#1700で、シームレス切替フラグVOB_Fsvをセットしてステップ#1800に進む。このように、本発明では、編集意思を反映したシナリオデータS17から、編集情報が上述の各フラグのセット状態として検出されて後に、ステップ#1800に進む。

【0426】ステップ#1800で、上述の如く各フラ

グのセット状態として検出されたユーザの編集意思に基づいて、ソースストリームをエンコードするための、それぞれ図27及び図28に示されるVOBセット単位及びVOB単位毎のエンコード情報テーブルへの情報付加と、図29に示されるVOBデータ単位でのエンコードパラメータを作成する。次に、ステップ#1900に進む。

【0427】このエンコードパラメータ作成ステップの詳細については、図52、図53、図54、図55を参照して後で説明する。

【0428】ステップ#1900で、ステップ#1800で作成してエンコードパラメータに基づいて、ビデオデータ及びオーディオデータのエンコードを行った後にステップ#2000に進む。尚、サブピクチャデータは、本来必要に応じて、ビデオ再生中に、随時挿入して利用する目的から、前後のシーン等との連続性は本来不要である。更に、サブピクチャは、およそ、1画面分の映像情報であるので、時間軸上に延在するビデオデータ及びオーディオデータと異なり、表示上は静止の場合が多く、常に連続して再生されるものではない。よって、シームレス及び非シームレスと言う連続再生に関する本実施形態に於いては、簡便化のために、サブピクチャデータのエンコードについては説明を省く。

【0429】ステップ#2000では、VOBセットの数だけステップ#300からステップ#1900までの各ステップから構成されるループをまわし、図16のタイトルの各VOBの再生順などの再生情報を自身のデータ構造にもつ、プログラムチェーン(VTS_PGCI)情報をフォーマットし、マルチルチシーン区間のVOBをインターリーブ配置を作成し、そしてシステムエンコードするために必要なVOBセットデータ列及びVOBデータ列を完成させる。次に、ステップ#2100に進む。

【0430】ステップ#2100で、ステップ#2000までのループの結果として得られる全VOBセット数VOBS_NUMを得て、VOBセットデータ列に追加し、さらにシナリオデータSt7に於いて、シナリオ再生経路の数をタイトル数とした場合の、タイトル数TITLE_NOを設定して、エンコード情報テーブルとしてのVOBセットデータ列を完成した後、ステップ#2200に進む。

【0431】ステップ#2200で、ステップ#1900でエンコードしたビデオエンコードストリーム、オーディオエンコードストリーム、図29のエンコードパラメータに基づいて、図16のVTST_VOBS内のVOB(VOB#i)データを作成するためのシステムエンコードを行う。次に、ステップ#2300に進む。

【0432】ステップ#2300で、図16のVTS情報、VTSIに含まれるVTSI管理テーブル(VTSI_MAT)、VTS_PGC情報テーブル(VTS_PGCIT)及び、VOBデータの再生順を制御するプログラムチェーン情報(VTS_PGCI)のデータ作成及びマルチシーン

区間に含まれるVOBのインターリーブ配置などの処理を含むフォーマットを行う。

【0433】このフォーマットステップの詳細については、図56、図57、図58、図59、図60を参照して後で説明する。

【0434】図52、図53、及び図54を参照して、図51に示すフローチャートのステップ#1800のエンコードパラメータ生成サブルーチンに於ける、マルチアングル制御時のエンコードパラメータ生成の動作を説明する。

【0435】まず、図52を参照して、図51のステップ#1500で、NOと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fsb=1またはVOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Fi=1、VOB_Fm=1、FsV=0である場合、すなわちマルチアングル制御時の非シームレス切り替えストリームのエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、図29に示すエンコードパラメータを作成する。

【0436】ステップ#1812では、シナリオデータSt7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

【0437】ステップ#1814では、シナリオデータSt7より、インターリーブVOBの最大ビットレートILV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fi=1に基づき、エンコードパラメータのビデオエンコード最大ビットレートV_MRATEに設定。

【0438】ステップ#1816では、シナリオデータSt7より、最小インターリーブユニット再生時間ILVU_MTを抽出。

【0439】ステップ#1818では、マルチアングルフラグVOB_Fp=1に基づき、ビデオエンコードGOP構造GOPSTのN=15、M=3の値とGOP構造固定フラグGOPFFlag="1"に設定。

【0440】ステップ#1820は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。図53に、ステップ#1820のVOBデータ共通設定ルーチンを示す。以下の動作フローで、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、図29に示すエンコードパラメータを作成する。

【0441】ステップ#1822では、シナリオデータSt7より、各VOBのビデオ素材の開始時刻VOB_VST、終了時刻VOB_VENDを抽出し、ビデオエンコード開始時刻V_STTMとエンコード終了時刻V_ENDTMをビデオエンコードのパラメータとする。

【0442】ステップ#1824では、シナリオデータSt7より、各VOBのオーディオ素材の開始時刻VOB_ASTを抽出し、オーディオエンコード開始時刻A_STTMをオーディオエンコードのパラメータとする。

【0443】ステップ#1826では、シナリオデータ

10

20

30

40

50

St 7より、各VOBのオーディオ素材の終了時刻VOB_AENDを抽出し、VOB_AENDを超えない時刻で、オーディオエンコード方式で定められるオーディオアクセスユニット（以下AAUと記述する）単位の時刻を、オーディオエンコードのパラメータである、エンコード終了時刻A_ENDTMとする。

【0444】ステップ#1828は、ビデオエンコード開始時刻V_STTMとオーディオエンコード開始時刻A_STTMの差より、オーディオ開始時ギャップA_STGAPをシステムエンコードのパラメータとする。

【0445】ステップ#1830では、ビデオエンコード終了時刻V_ENDTMとオーディオエンコード終了時刻A_ENDTMの差より、オーディオ終了時ギャップA_ENDGAPをシステムエンコードのパラメータとする。

【0446】ステップ#1832では、シナリオデータSt 7より、ビデオのビットレートV_BRを抽出し、ビデオエンコードの平均ビットレートとして、ビデオエンコードビットレートV_RATEをビデオエンコードのパラメータとする。

【0447】ステップ#1834では、シナリオデータSt 7より、オーディオのビットレートA_BRを抽出し、オーディオエンコードビットレートA_RATEをオーディオエンコードのパラメータとする。

【0448】ステップ#1836では、シナリオデータSt 7より、ビデオ素材の種類VOB_V_KINDを抽出し、フィルム素材、すなわちテレシネ変換された素材であれば、ビデオエンコードモードV_ENCMODに逆テレシネ変換を設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

【0449】ステップ#1838では、シナリオデータSt 7より、オーディオのエンコード方式VOB_A_KINDを抽出し、オーディオエンコードモードA_ENCMODにエンコード方式を設定し、オーディオエンコードのパラメータとする。

【0450】ステップ#1840では、ビデオエンコード初期データV_INSTのVBVバッファ初期値が、ビデオエンコード終了データV_ENDSTのVBVバッファ終了値以下の値になるように設定し、ビデオエンコードのパラメータとする。

【0451】ステップ#1842では、先行VOBシームレス接続フラグVOB_Fsb=1に基づき、先行接続のVOB番号VOB_NOを先行接続のVOB番号B_VOB_NOに設定し、システムエンコードのパラメータとする。

【0452】ステップ#1844では、後続VOBシームレス接続フラグVOB_Fsf=1に基づき、後続接続のVOB番号VOB_NOを後続接続のVOB番号F_VOB_NOに設定し、システムエンコードのパラメータとする。

【0453】以上のように、マルチアングルのVOBセットであり、非シームレスマルチアングル切り替えの制御の場合のエンコード情報テーブル及びエンコードパラメータが生成できる。

【0454】次に、図54を参照して、図51に於いて、ステップ#1500で、Yesと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fsb=1またはVOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Fi=1、VOB_Fm=1、VOB_FsV=1である場合の、マルチアングル制御時のシームレス切り替えストリームのエンコードパラメータ生成動作を説明する。

【0455】以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

10 【0456】ステップ#1850では、シナリオデータSt 7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

【0457】ステップ#1852では、シナリオデータSt 7より、インターリーブVOBの最大ビットレートLV_BRを抽出、インターリーブフラグVOB_Fi=1に基づき、ビデオエンコード最大ビットレートV_RATEに設定。

20 【0458】ステップ#1854では、シナリオデータSt 7より、最小インターリーブユニット再生時間ILV_MTを抽出。

【0459】ステップ#1856では、マルチアングルフラグVOB_Fp=1に基づき、ビデオエンコードGOP構造GOPSTのN=15、M=3の値とGOP構造固定フラグGOPFXflag="1"に設定。

30 【0460】ステップ#1858では、シームレス切り替えフラグVOB_FsV=1に基づいて、ビデオエンコードGOP構造GOPSTにクローズドGOPを設定、ビデオエンコードのパラメータとする。

【0461】ステップ#1860は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図52に示しているルーチンであり、既に説明しているので省略する。

【0462】以上のようにマルチアングルのVOBセットで、シームレス切り替え制御の場合のエンコードパラメータが生成できる。

40 【0463】次に、図55を参照して、図51に於いて、ステップ#1200で、NOと判断され、ステップ1304でYESと判断された時、つまり各フラグはそれぞれVOB_Fsb=1またはVOB_Fsf=1、VOB_Fp=1、VOB_Fi=1、VOB_Fm=0である場合の、パレンタル制御時のエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

50 【0464】ステップ#1870では、シナリオデータSt 7に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号VOBS_NOを設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号VOB_NOを設定する。

【0465】ステップ#1872では、シナリオデータ \$t7\$ より、インターリーブVOBの最大ビットレート \$ILV_BR\$ を抽出、インターリーブフラグ \$VOB_Fi=1\$ に基づき、ビデオエンコード最大ビットレート \$V_RATE\$ に設定する。

【0466】ステップ#1874では、シナリオデータ \$t7\$ より、VOBインターリーブユニット分割数 \$ILV_DIV\$ を抽出する。

【0467】ステップ#1876は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図52に示しているルーチンであり、既に説明しているの省略する。

【0468】以上のようにマルチシーンのVOBセットで、パレンタル制御の場合のエンコードパラメータが生成できる。

【0469】次に、図61を参照して、図51に於いて、ステップ#900で、NOと判断された時、つまり各フラグはそれぞれ \$VOB_Fp=0\$ である場合の、すなわち単一シーンのエンコードパラメータ生成動作を説明する。以下の動作で、図27、図28に示すエンコード情報テーブル、及び図29に示すエンコードパラメータを作成する。

【0470】ステップ#1880では、シナリオデータ \$t7\$ に含まれているシナリオ再生順を抽出し、VOBセット番号 \$VOBS_NO\$ を設定し、さらにVOBセット内の1つ以上のVOBに対して、VOB番号 \$VOB_NO\$ を設定する。

【0471】ステップ#1882では、シナリオデータ \$t7\$ より、インターリーブVOBの最大ビットレート \$ILV_BR\$ を抽出、インターリーブフラグ \$VOB_Fi=1\$ に基づき、ビデオエンコード最大ビットレート \$V_MRATE\$ に設定。

【0472】ステップ#1884は、VOBデータ設定の共通のルーチンである。この共通のルーチンは図52に示しているルーチンであり、既に説明しているの省略する。

【0473】上記のようなエンコード情報テーブル作成、エンコードパラメータ作成フローによって、DVDのビデオ、オーディオ、システムエンコード、DVDのフォーマットのためのエンコードパラメータは生成できる。

【0474】フォーマットフロー

図56、図57、図58、図59及び図60に、図51に示すステップ#2300のDVDマルチメディアストリーム生成のフォーマットサブルーチンに於ける動作について説明する。

【0475】図56に示すフローチャートを参照しながら、本発明に係るDVDエンコーダECDのフォーマット1100の動作を説明する。なお、同図に於いて二重線で囲まれたブロックはそれぞれサブルーチンを示す。ステップ#2310では、VOBセットデータ列のタイ

トル数 \$TITLE_NUM\$ に基づき、\$VTS1\$ 内のビデオタイトルセット管理テーブル \$VTSI_MAT\$ に \$TITLE_NUM\$ 数分の \$VTSI_PGCI\$ を設定する。

【0476】ステップ#2312では、VOBセットデータ内のマルチシーンフラグ \$VOB_Fp\$ に基づいて、マルチシーンであるか否かを判断する。ステップ#2112でNO、つまり、マルチシーンではないと判断された場合にはステップ#2114に進む。

10 【0477】ステップ#2314では、単一のVOBの図25のオーサリグエンコードにおけるフォーマット1100の動作のサブルーチンを示す。このサブルーチンについては、後述する。

【0478】ステップ#2312に於いて、YES、つまり、マルチシーンであると判断された場合にはステップ#2316に進む。

20 【0479】ステップ#2316では、VOBセットデータ内のインターリーブフラグ \$VOB_Fi\$ に基づいて、インターリーブするか否かを判断する。ステップ#2316でNO、つまり、インターリーブしないと判断された場合には、ステップ#2314に進む。

【0480】ステップ#2318では、VOBセットデータ内のマルチアングルフラグ \$VOB_Fm\$ に基づいて、マルチアングルであるか否かを判断する。ステップ#2318でNO、つまり、マルチアングルでないと判断された場合には、すなわちパレンタル制御のサブルーチンであるステップ#2320に進む。

30 【0481】ステップ#2320では、パレンタル制御のVOBセットでのフォーマット動作のサブルーチンを示す。このサブルーチンは図59に示し、後で詳細に説明する。

【0482】ステップ#2320に於いて、YES、つまりマルチアングルである判断された場合にはステップ#2322に進む。

【0483】ステップ#2322では、マルチアングルシームレス切り替えフラグ \$VOB_FsV\$ に基づいて、シームレス切り替えか否かを判断する。ステップ#2322で、NO、つまりマルチアングルが非シームレス切り替え制御であると判断された場合には、ステップ#2326に進む。

40 【0484】ステップ#2326では、非シームレス切り替え制御のマルチアングルの場合の図25のオーサリグエンコードのフォーマット1100の動作のサブルーチンを示す。図57を用いて、後で詳細に説明する。

【0485】ステップ#2322に於いて、YES、つまりシームレス切り替え制御のマルチアングルであると判断された場合には、ステップ#2324に進む。

50 【0486】ステップ#2324では、シームレス切り替え制御のマルチアングルのフォーマット1100の動作のサブルーチンを示す。図58を用いて、後で詳細に説明する。

【0487】ステップ#2328では、先のフローで設定しているセル再生情報CPBIをVTSTIのCPBI情報として記録する。

【0488】ステップ#2330では、フォーマットフローがVOBセットデータ列のVOBセット数VOBS_NUMで示した分のVOBセットの処理が終了したかどうか判断する。ステップ#2130に於いて、NO、つまり全てのVOBセットの処理が終了していなければ、ステップ#2112に進む。

【0489】ステップ#2130に於いて、YES、つまり全てのVOBセットの処理が終了していれば、処理を終了する。

【0490】次に図57を用いて、図56のステップ#2322に於いて、NO、つまりマルチアングルが非シームレス切り替え制御であると判断された場合のサブルーチンステップ#2326のサブルーチンについて説明する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図16でしめすセル再生情報(C_PBI#i)の内容及び図20に示すナブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリームに記録する。

【0491】ステップ#2340では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=1の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のセルブロックモード(図16中のCBM)に、例えば、図23に示すMA1のセルのCBM=“セルブロック先頭=01b”、MA2のセルのCBM=“セルブロックの内=10b”、MA3のセルのCBM=“セルブロックの最後=11b”を記録する。

【0492】ステップ#2342では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示すVOB_Fm=1の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のセルブロックタイプ(図16中のCBT)に“アングル”示す値=“01b”を記録する。

【0493】ステップ#2344では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のシームレス再生フラグ(図16中のSPF)に“1”を記録する。

【0494】ステップ#2346では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のSTC再設定フラグ(図16中のSTCOF)に“1”を記録する。

【0495】ステップ#2348では、インターリーブ要である事を示すVOB_FsV=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のインターリーブブロック配置フラグ(図1

6中のIAF)に“1”を記録する。

【0496】ステップ#2350では、図25のシステムエンコーダ900より得られるタイトル編集単位(以下、VOBと記述する)より、ナブパックNVの位置情報(VOB先頭からの相対セクタ数)を検出し、図51のステップ#1816で得たフォーマットのパラメータである最小インターリーブユニットの再生時間ILVU_MTのデータに基づいて、ナブパックNVを検出して、VOBUの位置情報(VOBの先頭からのセクタ数など)を得てVOBU単位に、分割する。例えば、前述の例では、最小インターリーブユニット再生時間は2秒、VOBU1つの再生時間0.5秒であるので、4つVOBU毎にインターリーブユニットとして分割する。この分割処理は、各マルチシーンに相当するVOBに対して行う。

【0497】ステップ#2352では、ステップ#2140で記録した各シーンに対応するVOBの制御情報として、記述したセルブロックモード(図16中のCBM)記述順(“セルブロック先頭”、“セルブロックの内”、“セルブロックの最後”とした記述順)に従い、例えば、図23に示すMA1のセル、MA2のセル、MA3のセルの順に、ステップ#2350で得られた各VOBのインターリーブユニットを配置して、図37または図38で示すようなインターリーブブロックを形成し、VTSTT_VOBSデータに加える。

【0498】ステップ#2354では、ステップ#2350で得られたVOBUの位置情報をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終パックアドレス(図20のCOBU_EA)にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録する。

【0499】ステップ#2356では、ステップ#2352で得られるVTSTT_VOBSデータをもとに、各セルの先頭のVOBUのナブパックNVのアドレス、最後のVOBUのナブパックNVのアドレスとして、VTSTT_VOBSの先頭からのセクタ数をセル先頭VOBUアドレスC_FVOBU_SAとセル終端VOBUアドレスC_LVOBU_SAを記録する。

【0500】ステップ#2358では、それぞれのVOBUのナブパックNVの非シームレスアングル情報(図20のNSML_AGLI)に、そのVOBUの再生開始時刻に近い、すべてのアングルシーンのVOBUに含まれるナブパックNVの位置情報(図50)として、ステップ#2352で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、アングル#iVOBU開始アドレス(図20のNSML_AGL_C1_DSTA ~ NSML_AGL_C9_DSTA)に記録する。

【0501】ステップ#2160では、ステップ#2350で得られたVOBUに於いて、マルチシーン区間の各シーンの最後VOBUであれば、そのVOBUのナブパックNVの非シームレスアングル情報(図20のNSML

AGL1) のアングル# i VOB U 開始アドレス (図 20 の NSML_AGL_C1_DSTA ~ NSML_AGL_C9_DSTA) に "7 F F F F F F F h" を記録する。

【0502】以上のステップにより、マルチシーン区間の非シームレス切り替えマルチアングル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当する再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされる。

【0503】次に図 58 を用いて、図 56 のステップ# 2322 に於いて、YES、つまりマルチアングルがシームレス切り替え制御であると判断された場合のサブルーチンステップ# 2324 について説明する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図 16 でしめすセル再生情報 (C_PBI# i) の内容及び図 20 に示すナブパック NV 内の情報を、生成された DVD のマルチメディアストリームに記録する。

【0504】ステップ# 2370 では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示す VOB_Fm=1 の情報に基づいて、各シーンに対応する VOB の制御情報を記述するセル (図 16 の C_PBI# i) のセルブロックモード (図 16 中の CBM) に、例えば、図 23 に示す MA1 のセルの CBM= "セルブロック先頭=01b"、MA2 のセルの CBM= "セルブロックの内=10b"、MA3 のセルの CBM= "セルブロックの最後=11b" を記録する。

【0505】ステップ# 2372 では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行う事を示す VOB_Fm=1 の情報に基づいて、各シーンに対応する VOB の制御情報を記述するセル (図 16 の C_PBI# i) のセルブロックタイプ (図 16 中の CBT) に "アングル" 示す値= "01b" を記録する。

【0506】ステップ# 2374 では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=1 の情報に基づいて、シーンに対応する VOB の制御情報を記述するセル (図 16 の C_PBI# i) のシームレス再生フラグ (図 16 中の SPF) に "1" を記録する。

【0507】ステップ# 2376 では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=1 の情報に基づいて、シーンに対応する VOB の制御情報を記述するセル (図 16 の C_PBI# i) の STC 再設定フラグ (図 16 中の STCOF) に "1" を記録する。

【0508】ステップ# 2378 では、インターリーブ要である事を示す VOB_FsV=1 の情報に基づいて、シーンに対応する VOB の制御情報を記述するセル (図 16 の C_PBI# i) のインターリーブブロック配置フラグ (図 16 中の IAF) に "1" を記録する。

【0509】ステップ# 2380 では、図 25 のシステムエンコーダ 900 より得られるタイトル編集単位 (以下、VOB と記述する) より、ナブパック NV の位置情

報 (VOB 先頭からの相対セクタ数) を検出し、図 53 のステップ# 1854 で得たフォーマットのパラメータである最小インターリーブユニットの再生時間 ILVU_MT のデータに基づいて、ナブパック NV を検出して、VOB U の位置情報 (VOB の先頭からのセクタ数など) を得て VOB U 単位に、分割する。例えば、前述の例では、最小インターリーブユニット再生時間は 2 秒、VOB U 1 つの再生時間 0.5 秒であるので、4 つ VOB U 単位毎にインターリーブユニットとして分割する。この分割処理は、各マルチシーンに相当する VOB に対して行う。

【0510】ステップ# 2382 では、ステップ# 2160 で記録した各シーンに対応する VOB の制御情報として、記述したセルブロックモード (図 16 中の CBM) 記述順 ("セルブロック先頭"、"セルブロックの内"、"セルブロックの最後" とした記述順) に従い、例えば、図 23 に示す MA1 のセル、MA2 のセル、MA3 のセルの順に、ステップ# 1852 で得られた各 VOB のインターリーブユニットを配置して、図 37 または図 38 で示すようなインターリーブブロックを形成し、VTSTT_VOBS データに加える。

【0511】ステップ# 2384 では、ステップ# 2360 で得られた VOB U の位置情報をもとに、各 VOB U のナブパック NV の VOB U 最終バックアドレス (図 20 の COBU_EA) に VOB U 先頭からの相対セクタ数を記録する。

【0512】ステップ# 2386 では、ステップ# 2382 で得られる VTSTT_VOBS データをもとに、各セルの先頭の VOB U のナブパック NV のアドレス、最後の VOB U のナブパック NV のアドレスとして、VTSTT_VOBS の先頭からのセクタ数をセル先頭 VOB U アドレス C_FVOBU_SA とセル終端 VOB U アドレス C_LVOBU_SA を記録する。

【0513】ステップ# 2388 では、ステップ# 2370 で得たインターリーブユニットのデータに基づいて、そのインターリーブユニットを構成するそれぞれ VOB U のナブパック NV のインターリーブユニット最終バックアドレス (ILVU 最終バックアドレス) (図 20 の ILVU_EA) に、インターリーブユニットの最後のバックまでの相対セクタ数を記録する。

【0514】ステップ# 2390 では、それぞれの VOB U のナブパック NV のシームレスアングル情報 (図 20 の SML_AGL1) に、その VOB U の再生終了時刻に続く開始時刻をもつ、すべてのアングルシーンの VOB U に含まれるナブパック NV の位置情報 (図 50) として、ステップ# 2382 で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、アングル# i VOB U 開始アドレス (図 20 の SML_AGL_C1_DSTA ~ SML_AGL_C9_DSTA) に記録する。

【0515】ステップ# 2392 では、ステップ# 23

82で配置されたインターリーブユニットがマルチシーン区間の各シーンの最後のインターリーブユニットであれば、そのインターリーブユニットに含まれるVOBUのナブパックNVのシームレスアングル情報(図20のSML_AGL1)のアングル#iVOBU開始アドレス(図20のSML_AGL_C1_DSTA ~ SML_AGL_C9_DSTA)に“FFFFFFFFh”を記録する。

【0516】以上のステップにより、マルチシーン区間のシームレス切り替えマルチアングル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当する再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされた事になる。

【0517】次に図59を用いて、図56のステップ#2318に於いて、NO、つまりマルチアングルではなく、パレンタル制御であると判断された場合のサブルーチンステップ#2320について説明する。

【0518】以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図16でしめすセル再生情報(C_PBI#i)の内容及び図20に示すナブパックNV内の情報を、生成されたDVDのマルチメディアストリームに記録する。

【0519】ステップ#2402では、マルチシーン区間がマルチアングル制御を行わない事を示すVOB_Fm=0の情報に基づいて、各シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のセルブロックモード(図16中のCBM)に“00b”を記録する。

【0520】ステップ#2404では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のシームレス再生フラグ(図16中のSPF)に“1”を記録する。

【0521】ステップ#2406では、シームレス接続を行う事を示すVOB_Fsb=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のSTC再設定フラグ(図16中のSTCDF)に“1”を記録する。

【0522】ステップ#2408では、インターリーブ要である事を示すVOB_FsV=1の情報に基づいて、シーンに対応するVOBの制御情報を記述するセル(図16のC_PBI#i)のインターリーブブロック配置フラグ(図16中のIAF)に“1”を記録する。

【0523】ステップ#2410では、図25のシステムエンコーダ900より得られるタイトル編集単位(以下、VOBと記述する)より、ナブパックNVの位置情報(VOB先頭からの相対セクタ数)を検出し、図55のステップ#1874で得たフォーマットのパラメータであるVOBインターリーブ分割数ILV_DIVのデータに基づいて、ナブパックNVを検出して、VOBUの位置情報(VOBの先頭からのセクタ数など)を得て、VO

BU単位に、VOBを設定された分割数のインターリーブユニットに分割する。

【0524】ステップ#2412では、ステップ#2410で得られたインターリーブユニットを交互に配置する。例えばVOB番号の昇順に、配置し、図37または図38で示すようなインターリーブブロックを形成し、VTSTT_VOBSに加える。

【0525】ステップ#2414では、ステップ#2186で得られたVOBUの位置情報をもとに、各VOBUのナブパックNVのVOBU最終パックアドレス(図20のCOBU_EA)にVOBU先頭からの相対セクタ数を記録する。

【0526】ステップ#2416では、ステップ#2412で得られるVTSTT_VOBSデータをもとに、各セルの先頭のVOBUのナブパックNVのアドレス、最後のVOBUのナブパックNVのアドレスとして、VTSTT_VOBSの先頭からのセクタ数をセル先頭VOBUアドレスC_FVOBU_SAとセル終端VOBUアドレスC_LVOBU_SAを記録する。

20 【0527】ステップ#2418では、ステップ#2412で得た配置されたインターリーブユニットのデータに基づいて、そのインターリーブユニットを構成するそれぞれVOBUのナブパックNVのインターリーブユニット最終パックアドレス(ILVU最終パックアドレス)(図20のILVU_EA)に、インターリーブユニットの最後のパックまでの相対セクタ数を記録する。

30 【0528】ステップ#2420では、インターリーブユニットILVUに含まれるVOBUのナブパックNVに、次のILVUの位置情報として、ステップ#2412で形成されたインターリーブブロックのデータ内での相対セクタ数を、次インターリーブユニット先頭アドレスNT_ILVU_SAを記録する。

【0529】ステップ#2422では、インターリーブユニットILVUに含まれるVOBUのナブパックNVにILVUフラグILVUflagに“1”を記録する。

【0530】ステップ#2424では、インターリーブユニットILVU内の最後のVOBUのナブパックNVのUnitENDフラグUnitENDflagに“1”を記録する。

40 【0531】ステップ#2426では、各VOBの最後のインターリーブユニットILVU内のVOBUのナブパックNVの次インターリーブユニット先頭アドレスNT_ILVU_SAIに“FFFFFFFFh”を記録する。

【0532】以上のステップにより、マルチシーン区間のパレンタル制御に相当するインターリーブブロックとそのマルチシーンに相当するセル再生制御情報であるセル内の制御情報がフォーマットされる。

50 【0533】次に図60を用いて、図56のステップ#2312及びステップ#2316に於いて、NO、つまりマルチシーンではなく、単一シーンであると判断された場合のサブルーチンステップ#2314について説明

する。以下に示す動作フローにより、マルチメディアストリームのインターリーブ配置と図 16 でしめすセル再生情報 (C_PBI#i) の内容及び図 20 に示すナブパック NV 内の情報を、生成された DVD のマルチメディアストリームに記録する。

【0534】ステップ#2430では、マルチシーン区間ではなく、単一シーン区間である事を示す VOB_Fp=0 の情報に基づいて、各シーンに対応する VOB の制御情報を記述するセル (図 16 の C_PBI#i) のセルブロックモード (図 16 中の CBM) に非セルブロックである事を示す "00b" を記録する。

【0535】ステップ#2432では、インターリーブ不要であることを示す VOB_FsV=0 の情報に基づいて、シーンに対応する VOB の制御情報を記述するセル (図 16 の C_PBI#i) のインターリーブブロック配置フラグ (図 16 中の IAF) に "0" を記録する。

【0536】ステップ#2434では、図 25 のシステムエンコーダ 900 より得られるタイトル編集単位 (以下、VOB と記述する) より、ナブパック NV の位置情報 (VOB 先頭からの相対セクタ数) を検出し、VOB U 単位に配置し、マルチメディア緒ストリームのビデオなどのストリームデータである VTSTT_VOBI に加える。

【0537】ステップ#2436では、ステップ#2434 で得られた VOB U の位置情報をもとに、各 VOB U のナブパック NV の VOB U 最終パックアドレス (図 20 の COBU_EA) に VOB U 先頭からの相対セクタ数を記録する。

【0538】ステップ#2438では、ステップ#2434 で得られる VTSTT_VOBS データに基づいて、各セルの先頭の VOB U のナブパック NV のアドレス、及び最後の VOB U のナブパック NV のアドレスを抽出する。更に、VTSTT_VOBS の先頭からのセクタ数をセル先頭 VOB U アドレス C_FVOBU_SA として、VTSTT_VOBS の終端からのセクタ数をセル終端 VOB U アドレス C_LVOBU_SA として記録する。

【0539】ステップ#2440では、図 51 のステップ#300 またはステップ#600 で、判断された状態、すなわち前後のシーンとシームレス接続を示す VOB_Fsb=1 であるか否かを判断する。ステップ#2440 で YES と判断された場合、ステップ#2442 に進む。

【0540】ステップ#2442では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=1 の情報に基づいて、シーンに対応する VOB の制御情報を記述するセル (図 16 の C_PBI#i) のシームレス再生フラグ (図 16 中の SPF) に "1" を記録する。

【0541】ステップ#2444では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=1 の情報に基づいて、シーンに対応する VOB の制御情報を記述するセル (図 16 の C_PBI#i) の STC 再設定フラグ (図 16 中の STCDF) に "1" を記録する。

【0542】ステップ#2440 で NO と判断された場合、すなわち、前シーンとはシームレス接続しない場合には、ステップ#2446 に進む。

【0543】ステップ#2446では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=0 の情報に基づいて、シーンに対応する VOB の制御情報を記述するセル (図 16 の C_PBI#i) のシームレス再生フラグ (図 16 中の SPF) に "0" を記録する。

10 【0544】ステップ#2448では、シームレス接続を行う事を示す VOB_Fsb=0 の情報に基づいて、シーンに対応する VOB の制御情報を記述するセル (図 16 の C_PBI#i) の STC 再設定フラグ (図 16 中の STCDF) に "0" を記録する。

【0545】以上に示す動作フローにより、単一シーン区間に相当するマルチメディアストリームの配置と図 16 でしめすセル再生情報 (C_PBI#i) の内容及び図 20 に示すナブパック NV 内の情報を、生成された DVD のマルチメディアストリーム上に記録される。

20 【0546】デコーダのフローチャート
ディスクからストリームバッファ転送フロー
以下に、図 62 および図 63 を参照して、シナリオ選択データ S t 51 に基づいてデコードシステム制御部 2300 が生成するデコード情報テーブルについて説明する。デコード情報テーブルは、図 62 に示すデコードシステムテーブルと、図 63 に示すデコードテーブルから構成される。

30 【0547】図 62 に示すようにデコードシステムテーブルは、シナリオ情報レジスタ部とセル情報レジスタ部からなる。シナリオ情報レジスタ部は、シナリオ選択データ S t 51 に含まれるユーザの選択した、タイトル番号等の再生シナリオ情報を抽出して記録する。セル情報レジスタ部は、シナリオ情報レジスタ部は抽出されたユーザの選択したシナリオ情報に基いてプログラムチェーンを構成する各セル情報を再生に必要な情報を抽出して記録する。

40 【0548】更に、シナリオ情報レジスタ部は、アングル番号レジスタ ANGLE_NO_reg、VTS 番号レジスタ VTS_NO_reg、PGC 番号レジスタ VTS_PGC_NO_reg、オーディオ ID レジスタ AUDIO_ID_reg、副映像 ID レジスタ SP_ID_reg、及び SCR 用バッファレジスタ SCR_buffer を含む。

【0549】アングル番号レジスタ ANGLE_NO_reg は、再生する PGC にマルチアングルが存在する場合、どのアングルを再生するかを記録する。VTS 番号レジスタ VTS_NO_reg は、ディスク上に存在する複数の VTS のうち、次に再生する VTS の番号を記録する。PGC 番号レジスタ VTS_PGC_NO_reg は、パレンタル等の用途で VTS 中存在する複数の PGC のうち、どの PGC を再生するかを指示する情報を記録する。

50 【0550】オーディオ ID レジスタ AUDIO_ID_reg は、

VTS中存在する複数のオーディオストリームの、どれを再生するかを指示する情報を記録する。副映像IDレジスタSP_ID_regは、VTS中に複数の副映像ストリームが存在する場合は、どの副映像ストリームを再生するか指示する情報を記録する。SCR用バッファSCR_bufferは、図19に示すように、パックヘッダに記述されるSCRを一時記憶するバッファである。この一時記憶されたSCRは、図26を参照して説明したように、ストリーム再生データSt63としてデコードシステム制御部2300に出力される。

【0551】セル情報レジスタ部は、セルブロックモードレジスタCBM_reg、セルブロックタイプレジスタCBT_reg、シームレス再生フラグレジスタSPB_reg、インターリーブアロケーションフラグレジスタIAF_reg、STC再設定フラグレジスタSTCDF_reg、シームレスアングル切り替えフラグレジスタSACF_reg、セル最初のVOBU開始アドレスレジスタC_FVOBU_SA_reg、セル最後のVOBU開始アドレスレジスタC_LVOBU_SA_regを含む。

【0552】セルブロックモードレジスタCBM_regは複数のセルが1つの機能ブロックを構成しているか否かを示し、構成していない場合は値として“N_BLOCK”を記録する。また、セルが1つの機能ブロックを構成している場合、その機能ブロックの先頭のセルの場合“F_CELL”を、最後のセルの場合“L_CELL”を、その間のセルの場合“BLOCK”を値として記録する。

【0553】セルブロックタイプレジスタCBT_regは、セルブロックモードレジスタCBM_regで示したブロックの種類を記録するレジスタであり、マルチアングルの場合“A_BLOCK”を、マルチアングルでない場合“N_BLOCK”を記録する。

【0554】シームレス再生フラグレジスタSPF_regは、該セルが前に再生されるセルまたはセルブロックとシームレスに接続して再生するか否かを示す情報を記録する。前セルまたは前セルブロックとシームレスに接続して再生する場合には、値として“SML”を、シームレス接続でない場合は値として“NSML”を記録する。

【0555】インターリーブアロケーションフラグレジスタIAF_regは、該セルがインターリーブ領域に配置されているか否かの情報を記録する。インターリーブ領域に配置されている場合には値として“ILVB”を、インターリーブ領域に配置されていない場合は“N_ILVB”を記録する。

【0556】STC再設定フラグレジスタSTCDF_regは、同期をとる際に使用するSTC(System Time Clock)をセルの再生時に再設定する必要があるかないかの情報を記録する。再設定が必要な場合には値として“STC_RESET”を、再設定が不要な場合には値として“STC_NRESET”を記録する。

【0557】シームレスアングルチェンジフラグレジスタSACF_regは、該セルがアングル区間に属し、かつ、シー

ムレスに切替えるかどうかを示す情報を記録する。アングル区間でかつシームレスに切替える場合には値として“SML”を、そうでない場合は“NSML”を記録する。

【0558】セル最初のVOBU開始アドレスレジスタC_FVOBU_SA_regは、セル先頭VOBU開始アドレスを記録する。その値はVTSタイトル用VOBS(VTSTT_VOBS)の先頭セルの論理セクタからの距離をセクタ数で示し、該セクタ数を記録する。

【0559】セル最後のVOBU開始アドレスレジスタC_LVOBU_SA_regは、セル最終VOBU開始アドレスを記録する。その値は、VTSタイトル用VOBS(VTSTT_VOBS)の先頭セルの論理セクタから距離をセクタ数で示し、該セクタ数を記録する。

【0560】次に、図63のデコードテーブルについて説明する。同図に示すようにデコードテーブルは、非シームレスマルチアングル情報レジスタ部、シームレスマルチアングル情報レジスタ部、VOBU情報レジスタ部、シームレス再生レジスタ部からなる。

【0561】非シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、NSML_AGL_C1_DSTA_reg~NSML_AGL_C9_DSTA_regを含む。NSML_AGL_C1_DSTA_reg~NSML_AGL_C9_DSTA_regには、図20に示すPCIパケット中のNSML_AGL_C1_DSTA~NSML_AGL_C9_DSTAを記録する。

【0562】シームレスマルチアングル情報レジスタ部は、SML_AGL_C1_DSTA_reg~SML_AGL_C9_DSTA_regを含む。SML_AGL_C1_DSTA_reg~SML_AGL_C9_DSTA_regには、図20に示すDSIパケット中のSML_AGL_C1_DSTA~SML_AGL_C9_DSTAを記録する。VOBU情報レジスタ部は、VOBU最終アドレスレジスタVOBU_EA_regを含む。

【0563】VOBU情報レジスタVOBU_EA_regには、図20に示すDSIパケット中のVOBU_EAを記録する。

【0564】シームレス再生レジスタ部は、インターリーブユニットフラグレジスタILVU_flag_reg、ユニットエンドフラグレジスタUNIT_END_flag_reg、ILVU最終バックアドレスレジスタILVU_EA_reg、次のインターリーブユニット開始アドレスNT_ILVU_SA_reg、VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻レジスタVOB_V_SPTM_reg、VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻レジスタVOB_V_EPTM_reg、オーディオ再生停止時刻1レジスタVOB_A_GAP_PTM1_reg、オーディオ再生停止時刻2レジスタVOB_A_GAP_PTM2_reg、オーディオ再生停止期間1レジスタVOB_A_GAP_LEN1、オーディオ再生停止期間2レジスタVOB_A_GAP_LEN2を含む。

【0565】インターリーブユニットフラグレジスタILVU_flag_regはVOBUが、インターリーブ領域に存在するかを示すものであり、インターリーブ領域に存在する場合“ILVU”を、インターリーブ領域に存在しない場合“N_ILVU”を記録する。

【0566】ユニットエンドフラグレジスタUNIT_END_flag_regは、VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUがILVUの最終VOBUかを示す情報を記録する。ILVUは、連続読み出し単位であるので、現在読み出しているVOBUが、ILVUの最後のVOBUであれば“END”を、最後のVOBUでなければ“NEND”を記録する。

【0567】ILVU最終バックアドレスレジスタILVU_EA_regは、VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、該VOBUが属するILVUの最終バックのアドレスを記録する。ここでアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数である。

【0568】次のILVU開始アドレスレジスタNT_ILVU_SA_regは、VOBUがインターリーブ領域に存在する場合、次のILVUの開始アドレスを記録する。ここでアドレスは、該VOBUのNVからのセクタ数である。

【0569】VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻レジスタVOB_V_SPTM_regは、VOBの先頭ビデオフレームの表示を開始する時刻を記録する。

【0570】VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻レジスタVOB_V_EPTM_regは、VOBの最終ビデオフレームの表示が終了する時刻を記録する。

【0571】オーディオ再生停止時刻1レジスタVOB_A_GAP_PTM1_regは、オーディオ再生を停止させる時間を、オーディオ再生停止期間1レジスタVOB_A_GAP_LEN1_regはオーディオ再生を停止させる期間を記録する。

【0572】オーディオ再生停止時刻2レジスタVOB_A_GAP_PTM2_regおよび、オーディオ再生停止期間2レジスタVOB_A_GAP_LEN2に関して同様である。

【0573】次に図69示すDVDデコーダフローを参照しながら、図26にブロック図を示した本発明に係るDVDデコーダDCCDの動作を説明する。

【0574】ステップ#310202はディスクが挿入されたかを評価するステップであり、ディスクがセットされればステップ#310204へ進む。

【0575】ステップ#310204に於いて、図22のボリュームファイル情報VFSを読み出した後に、ステップ#310206に進む。

【0576】ステップ#310206では、図22に示すビデオマネージャVMGを読み出し、再生するVTSを抽出して、ステップ#310208に進む。

【0577】ステップ#310208では、VTSの管理テーブルVTSIより、ビデオタイトルセットメニューアドレス情報VTSM_C_ADTを抽出して、ステップ#310210に進む。

【0578】ステップ#310210では、VTSM_C_ADT情報に基づき、ビデオタイトルセットメニューVTSM_VOBSをディスクから読み出し、タイトル選択メニューを表示する。このメニューに従ってユーザーはタイトルを選択する。この場合、タイトルだけではなく、オーデ

ィオ番号、副映像番号、マルチアングルを含むタイトルであれば、アングル番号を入力する。ユーザーの入力が終われば、次のステップ#310214へ進む。

【0579】ステップ#310214で、ユーザーの選択したタイトル番号に対応するVTS_PGCI#Jを管理テーブルより抽出した後に、ステップ#310216に進む。

【0580】次のステップ#310216で、PGCの再生を開始する。PGCの再生が終了すれば、デコード処理は終了する。以降、別のタイトルを再生する場合は、シナリオ選択部でユーザーのキー入力があればステップ#310210のタイトルメニュー表示に戻る等の制御で実現できる。

【0581】次に、図64を参照して、先に述べたステップ#310216のPGCの再生について、更に詳しく説明する。PGC再生ステップ#310216は、図示の如く、ステップ#31030、#31032、#31034、及び#31035よりなる。

【0582】ステップ#31030では、図62に示したデコードシステムテーブルの設定を行う。アングル番号レジスタANGLE_NO_reg、VTS番号レジスタVTS_NO_reg、PGC番号レジスタPGC_NO_reg、オーディオIDレジスタAUDIO_ID_reg、副映像IDレジスタSP_ID_regは、シナリオ選択部2100でのユーザー操作によって設定する。

【0583】ユーザーがタイトルを選択することで、再生するPGCが一意に決まると、該当するセル情報(C_PBI)を抽出し、セル情報レジスタに設定する。設定するレジスタは、CBM_reg、CBT_reg、SPF_reg、IAF_reg、STCDF_reg、SACF_reg、C_FVOBU_SA_reg、C_LVOBU_SA_regである。

【0584】デコードシステムテーブルの設定後、ステップ#31032のストリームバッファへのデータ転送処理と、ステップ#31034のストリームバッファ内のデータデコード処理を並列に起動する。

【0585】ここで、ステップ#31032のストリームバッファへのデータ転送処理は、図26に於いて、ディスクMからストリームバッファ2400へのデータ転送に関するものである。すなわち、ユーザーの選択したタイトル情報、およびストリーム中に記述されている再生制御情報(ナブバックNV)に従って、必要なデータをディスクMから読み出し、ストリームバッファ2400に転送する処理である。

【0586】一方、ステップ#31034は、図26に於いて、ストリームバッファ2400内のデータをデコードし、ビデオ出力3600およびオーディオ出力3700へ出力する処理を行う部分である。すなわち、ストリームバッファ2400に蓄えられたデータをデコードして再生する処理である。このステップ#31032と、ステップ#31034は並列に動作する。

【0587】ステップ#31032について以下、更に

詳しく説明する。ステップ#31032の処理はセル単位であり、1つのセルの処理が終了すると次のステップ#31035でPGCの処理が終了したかを評価する。PGCの処理が終了していなければ、ステップ#31030で次のセルに対応するデコードシステムテーブルの設定を行う。この処理をPGCが終了するまで行う。

【0588】次に、図70を参照して、ステップ#31032の動作を説明する。ストリームバッファへのデータ転送処理ステップ#3102は、図示の如く、ステップ#31040、#31042、#31044、#31046、および#31048よりなる。

【0589】ステップ#31040は、セルがマルチアングルかどうかを評価するステップである。マルチアングルでなければステップ#31044へ進む。

【0590】ステップ#31044は非マルチアングルにおける処理ステップである。

【0591】一方、ステップ#31040でマルチアングルであれば、ステップ#31042へ進む。このステップ#31042はシームレスアングルかどうかの評価を行うステップである。

【0592】シームレスアングルであれば、ステップ#31046のシームレスマルチアングルのステップへ進む。一方、シームレスマルチアングルでなければステップ#31048の非シームレスマルチアングルのステップへ進む。

【0593】次に、図71を参照して、先に述べたステップ#31044の非マルチアングル処理について、更に詳しく説明する。非マルチアングル処理ステップ#31044は、図示の如く、ステップ#31050、#31052、及び#31054よりなる。

【0594】まず、ステップ#31050に於いてインターリーブブロックかどうかの評価を行う。インターリーブブロックであれば、ステップ#31052の非マルチアングルインターリーブブロック処理へ進む。ステップ#31052はシームレス接続を行う分岐あるいは結合が存在する、例えばマルチシーンにおける処理ステップである。

【0595】一方、インターリーブブロックでなければ、ステップ#31054の非マルチアングル連続ブロック処理へ進む。

【0596】ステップ#31054は、分岐および結合の存在しない場合の処理である。

【0597】次に、図72を参照して、先に述べたステップ#31052の非マルチアングルインターリーブブロックの処理について、更に詳しく説明する。ステップ#31060でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)へジャンプする。

【0598】更に詳しく説明すると、図26に於いて、デコードシステム制御部2300内に保持しているアドレスデータ(C_FVOBU_SA_reg)をSt53を介して機構制御部

2002に与える。機構制御部2002はモータ2004および信号処理部2008を制御して所定のアドレスヘッダ2006を移動してデータを読み出し、信号処理部2008でECC等の信号処理を行った後、St61を介してセル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送し、ステップ#31062へ進む。

【0599】ステップ#31062では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブバックNVデータ中のDS1パケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ#31064へ進む。ここで設定するレジスタとしては、ILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_reg、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

【0600】ステップ#31064では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からインターリーブユニット終端アドレス(ILVU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのILVU分のデータをストリームバッファ2400に転送しステップ#31066へ進む。更に詳しく説明すると、図26のデコードシステム制御部2300内に保持しているアドレスデータ(ILVU_EA_reg)をSt53を介して機構制御部2002に与える。機構制御部2002はモータ2004および信号処理部2008を制御してILVU_EA_regのアドレスまでのデータを読み出し、信号処理部2008でECC等の信号処理を行った後、St61を介してセル先頭のILVU分のデータをストリームバッファ2400へ転送する。このようにしてディスク上連続する1インターリーブユニット分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

【0601】ステップ#31066では、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送したかどうか評価する。インターリーブブロック最後のインターリーブユニットであれば、次に読み出すアドレスとして終端を示す“0x7FFFFFFF”がレジスタNT_ILVU_SA_regに設定されている。ここで、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送し終わっていないければ、ステップ#31068へ進む。

【0602】ステップ#31068では、次に再生するインターリーブユニットのアドレス(NT_ILVU_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31062へ進む。ジャンプ機構については前述と同様である。

【0603】ステップ#31062以降に関しては前述と同様である。

【0604】一方、ステップ#31066に於いて、インターリーブブロック内のインターリーブユニットを全て転送し終わっていないければ、ステップ#31052を終了する。

【0605】このようにステップ#31052では、1つのセルデータをストリームバッファ2400に転送する。

【0606】次に、図73を参照して、先に述べたステップ#31054の非マルチアングル連続ブロックの処理を説明する。

【0607】ステップ#31070でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31072へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送する。

【0608】ステップ#31072では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブバックNVデータ中のDS1パケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ#31074へ進む。ここで設定するレジスタとしては、VOBU_EA_reg、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

【0609】ステップ#31074では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からVOBU終端アドレス(VOBU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのVOBU分のデータをストリームバッファ2400に転送し、ステップ#31076へ進む。このようにしてディスク上連続する1VOBU分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

【0610】ステップ#31076では、セルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内のVOBUを全て転送し終わっていなければ、連続して次のVOBUデータを読み出し、ステップ#31070へ進む。

【0611】ステップ#31072以降は前述と同様である。

【0612】一方、ステップ#31076に於いて、セル内のVOBUデータを全て転送し終わっていれば、ステップ#31054を終了する。このようにステップ#31054では、1つのセルデータをストリームバッファ2400に転送する。

【0613】次に、図74を参照して、先に述べたステップ#31044の非マルチアングル処理についての他の方法について説明する。

【0614】ステップ#31080でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)へジャンプし、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送しステップ#31081へ進む。

【0615】ステップ#31081では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブバックNVデータ中のDS1パケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ#31082へ進む。ここで設定するレジスタとしては、SCR_buffer、VOBU_EA_reg、ILVU_flag_reg、UNIT_END_flag_reg、ILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_reg、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

【0616】ステップ#31082では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からVOBU終端アドレス(VOBU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのVOBU分のデータをストリームバッファ2400に転送し、ステップ#31083へ進む。

【0617】ステップ#31083では、セルのVOBUを全て転送したかどうか評価する。

【0618】全て転送していれば、本ステップ#31044を終了する。転送が終わってなければステップ#31084へ進む。

【0619】ステップ#31084ではインターリーブユニット最後のVOBUかを評価する。インターリーブユニット最後のVOBUでなければステップ#31081へ戻り。そうであればステップ#31085へ進む。このようにして、VOBU単位に1セル分のデータをストリームバッファ2400に転送する。

【0620】ステップ#31081以降の処理に関しては前述の通りである。

【0621】ステップ#31085でインターリーブブロックの最後のILVUかを評価する。インターリーブブロックの最後のILVUであれば、本ステップ#31044を終了し、そうでなければ、ステップ#31086へ進む。

【0622】ステップ#31086で次のインターリーブユニットのアドレス(NT_ILVU_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31081へ進む。このようにして、1セル分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

【0623】次に、図75を参照して、先に述べたステップ#31046のシームレスマルチアングルの処理を説明する。

【0624】ステップ#31090でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31091へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送する。

【0625】ステップ#31091では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブバックNVデータ中のDS1パケットデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ#31092へ進む。ここで設定するレジスタとしては、ILVU_EA_reg、SML_AGL_C1_DSTA_reg~SML_AGL_C9_DSTA_reg、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

【0626】ステップ#31092では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOBU_SA_reg)からILVU終端アドレス(ILVU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのILVU分のデータをストリームバッファ2400に転送し、ステップ#31093へ進む。このようにしてディ

スク上連続する11LVU分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

【0627】ステップ#31093では、ANGLE_NO_regの更新を行い、ステップ#31094へ進む。ここでは、ユーザー操作、すなわち図26のシナリオ選択部2100に於いて、アングルが切り替えられた場合、このアングル番号をレジスタANGLE_NO_regに再設定する。

【0628】ステップ#31094では、アングルセルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内の1LVUを全て転送し終わっていなければ、ステップ#31095へ、そうでなければ終了する。

【0629】ステップ#31095では、次のアングル(SML_AGL_CHn_reg)にジャンプし、ステップ#31091へ進む。ここで、SML_AGL_CHn_regは、ステップ#31093で更新したアングルに対応するアドレスである。このように、ユーザー操作により設定されたアングルのデータを、1LVU単位にストリームバッファ2400に転送することができる。

【0630】次に、図65を参照して、前述のステップ#31048の非シームレスマルチアングルの処理を説明する。

【0631】ステップ#31100でセル先頭のVOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)へジャンプし、ステップ#31101へ進む。ジャンプ機構に関しては前述と同様である。このように、セル先頭のVOBUデータをストリームバッファ2400へ転送する。

【0632】ステップ#31101では、ストリームバッファ2400に於いて、図20に示すナブバックNVデータ中のデータを抽出し、デコードテーブルを設定し、ステップ31102へ進む。ここで設定するレジスタとしては、VOBU_EA_reg、NSML_AGL_C1_DSTA_reg~NSML_AGL_C9_DSTA_regm、VOB_V_SPTM_reg、VOB_V_EPTM_reg、VOB_A_STP_PTM1_reg、VOB_A_STP_PTM2_reg、VOB_A_GAP_LEN1_reg、VOB_A_GAP_LEN2_regがある。

【0633】ステップ#31102では、セル先頭VOBU先頭アドレス(C_FVOUB_SA_reg)からVOBU終端アドレス(VOBU_EA_reg)までのデータ、すなわち1つのVOBU分のデータをストリームバッファ2400に転送し、ステップ#31103へ進む。このようにしてディスク上連続する1VOBU分のデータをストリームバッファ2400へ転送することができる。

【0634】ステップ#31103では、ANGLE_NO_regの更新を行い、ステップ#31104へ進む。ここでは、ユーザー操作、すなわち図26のシナリオ選択部2100に於いて、アングルが切り替えられた場合、このアングル番号をレジスタANGLE_NO_regに再設定する。

【0635】ステップ#31104では、アングルセルのデータの転送が終了したかを評価する。セル内のVOBUを全て転送し終わっていなければ、ステップ#31105へ進み、そうでなければ終了する。

【0636】ステップ#31105で次のアングル(NSML_AGL_CHn_reg)にジャンプし、ステップ#31106へ進む。ここで、NSML_AGL_CHn_regは、ステップ#31103で更新したアングルに対応するアドレスである。このように、ユーザー操作により設定されたアングルのデータを、VOBU単位にストリームバッファ2400に転送することができる。

【0637】ステップ#31106では、アングル切替えを高速に行う場合に有効なステップであり、ストリームバッファ2400をクリアする。ここでストリームバッファをクリアすることで、デコードされていないアングルのデータを再生することなく、新しく切り替えられたアングルのデータを再生することができる。つまり、ユーザー操作に対して、より早く対応することができる。

【0638】本発明のDVDデコーダにおいて、特に本発明の主眼であるシームレス再生において、インターリーブユニット1LVU、及びVOBU等のデータの終端検出からすばやく次のデータ読み出しの処理へ移行し、データの読み出しを効率的に行う事が重要である。

【0639】図66を参照して、インターリーブユニット1LVUの終端検出を効率的実施できるストリームバッファ2400の構造及び動作について簡単に説明する。

【0640】ストリームバッファ2400は、VOBバッファ2402、システムバッファ2404、ナブバック抽出器2406、データカウンタ2408から構成される。

【0641】システムバッファ2404は、ビットストリーム再生部2000からSt61に含まれるタイトル管理データVTS1(図16)のデータを一旦格納し、プログラムチェーン情報VTS_PGCなどの制御情報St2450(St63)を出力する。

【0642】VOBバッファ2402は、St61に含まれるタイトル用VOBデータVTSIT_VOB(図16)データを一旦格納し、システムデコーダ2500への入力ストリームSt67として出力する。

【0643】ナブバック抽出器2406は、VOBバッファ2402に入力するVOBデータが同時に入力され、VOBデータからナブバックNVを抽出し、さらに図20に示すDSI情報DSI_GIであるVOBU最終バックアドレスのCOBU_EAまたは1LVU最終バックアドレス1LVU_EAを抽出し、バックアドレス情報St2452(St63)を生成する。

【0644】データカウンタ2408は、VOBバッファ2402に入力するVOBデータが同時に入力され、図19に示した各バックデータをバイト単位でカウントし、バックデータが入力完了した瞬間にバック入力終了信号St2454(St63)として生成する。

【0645】以上のようなブロック構成により、例え

ば、図 7 2 の示すフローチャートのステップ # 3 1 0 6 4 の ILVU_EA までの VOB U データの転送処理においては、インターリーブユニット I L V U の先頭の VOB U データの VOB バッファ 2 4 0 2 への入力と同時に、ナブバック抽出器 2 4 0 6、データカウンタ 2 4 0 8 に入力する。その結果、ナブバック抽出器では、ナブバック NV データ入力と同時に、ILVU_EA 及び NT_ILVU_SA のデータを抽出する事ができ、S t 2 4 5 2 (S t 6 3) として、デコードシステム制御部 2 3 0 0 へ出力する。

【0 6 4 6】デコードシステム制御部 2 3 0 0 では、S t 2 4 5 2 を ILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_reg に格納し、データカウンタ 2 4 0 8 からのパック終了信号 S t 2 4 5 4 によりパック数をカウントを開始する。前述のパック数のカウント値と ILVU_EA_reg に基づいて、I L V U の最後のパックデータの入力が完了した瞬間、すなわち I L V U 最後のパックの最後のバイトデータの入力が完了した瞬間を検出し、デコードシステム制御部 2 3 0 0 は、ビットストリーム再生部 2 0 0 0 に、NT_ILVU_SA_reg に示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように指示を与える。ビットストリーム再生部では、NT_ILVU_SA_reg にしめすセクタアドレスに移動し、データの読み出しを開始する。

【0 6 4 7】以上のような動作で、I L V U の終端検出と、次の I L V U への読み出し処理を効率的に行う事ができる。

【0 6 4 8】本実施形態では、ディスクからの MBS データがビットストリーム再生部 2 0 0 0 で、バッファリングなしに、ストリームバッファ 2 4 0 0 に入力する場合を説明したが、ビットストリーム再生部 2 0 0 0 の信号処理部 2 0 0 8 に、例えば ECC の処理のためのバッファがある場合には、当然ながら前述の I L V U の最後のパックデータの入力の完了を検出し、更にビットストリーム再生部 2 0 0 0 の内部バッファをクリアした後、NT_ILVU_SA_reg に示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように、指示を与える。

【0 6 4 9】このような処理を行う事で、ビットストリーム再生部 2 0 0 0 に ECC 処理などのバッファがある場合でも、効率よく I L V U のデータ再生を行う事ができる。

【0 6 5 0】また、前述のようにビットストリーム再生部 2 0 0 0 に ECC 処理のための ECC 処理用バッファがある場合には、その ECC 処理バッファの入力部に図 6 6 のデータカウンタ 2 4 0 8 と同等の機能をもつ事により、データの転送を効率よく行う事ができる。すなわち、ビットストリーム再生部 2 0 0 0 において、ECC 処理用バッファへのパック入力完了信号を S t 6 2 を生成し、デコードシステム制御部 2 3 0 0 では、S t 6 2 に基づき、NT_ILVU_SA_reg に示すセクタアドレスに読み出し位置を移動するように、ビットストリーム再生部 2 0 0 0 に指示を与える。以上のように、ビットストリー

ム再生部 2 0 0 0 にディスクからのデータをバッファリングする機能がある場合でも、データ転送を効率的に行う事ができる。

【0 6 5 1】また、VOB U の終端検出に関しても、インターリーブユニット I L V U を例に説明した上述の装置及び方法と基本的に同一の装置及び方法を用いることができる。つまり、上述の ILVU_EA、NT_ILVU_SA の抽出と ILVU_EA_reg、NT_ILVU_SA_reg への格納を、VOBU_EA の抽出と VOB U_EA_reg への格納とすることにより VOB U の終端検出にも応用可能である。すなわちステップ # 3 1 0 7 4、ステップ # 3 1 0 8 2、ステップ # 3 1 0 9 2、ステップ # 3 1 1 0 2 における VOB U_EA_reg までの VOB U データの転送処理に有効である。

【0 6 5 2】以上のような処理により、I L V U や VOB U のデータの読み出しを効率よく行う事ができる。

【0 6 5 3】ストリームバッファからのデコードフロー次に図 6 7 を参照して、図 6 4 に示したステップ # 3 1 0 3 4 のストリームバッファ内のデコード処理について説明する。

20 【0 6 5 4】ステップ # 3 1 0 3 4 は、図示の如くステップ # 3 1 1 1 0、ステップ # 3 1 1 1 2、ステップ # 3 1 1 1 4、ステップ # 3 1 1 1 6 からなる。

【0 6 5 5】ステップ # 3 1 1 1 0 は、図 2 6 に示すストリームバッファ 2 4 0 0 からシステムデコーダ 2 5 0 0 へのパック単位でのデータ転送を行い、ステップ # 3 1 1 1 2 へ進む。

30 【0 6 5 6】ステップ # 3 1 1 1 2 は、ストリームバッファ 2 4 0 0 から転送されるパックデータを各バッファ、すなわち、ビデオバッファ 2 6 0 0、サブピクチャバッファ 2 7 0 0、オーディオバッファ 2 8 0 0 へのデータ転送を行う。

40 【0 6 5 7】ステップ # 3 1 1 1 2 では、ユーザの選択したオーディオおよび副映像の I D、すなわち図 6 2 に示すシナリオ情報レジスタに含まれるオーディオ I D レジスタ AUDIO_ID_reg、副映像 I D レジスタ SP_ID_reg と、図 1 9 に示すパケットヘッダ中の、ストリーム I D およびサブストリーム I D を比較して、一致するパケットをそれぞれのバッファ（ビデオバッファ 2 6 0 0、オーディオバッファ 2 7 0 0、サブピクチャバッファ 2 8 0 0）へ振り分け、ステップ # 3 1 1 1 4 へ進む。

【0 6 5 8】ステップ # 3 1 1 1 4 は、各デコーダ（ビデオデコーダ、サブピクチャデコーダ、オーディオデコーダ）のデコードタイミングを制御する、つまり、各デコーダ間の同期処理を行い、ステップ # 3 1 1 1 6 へ進む。ステップ # 3 1 1 1 4 の各デコーダの同期処理の詳細は後述する。

50 【0 6 5 9】ステップ # 3 1 1 1 6 は、各エレメンタリデコード処理を行う。つまり、ビデオデコーダはビデオバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。サブピクチャデコーダも同様に、サブピクチャバッファ

からデータを読み出しデコード処理を行う。オーディオデコーダも同様にオーディオデコーダバッファからデータを読み出しデコード処理を行う。デコード処理が終われば、ステップ#31034を終了する。

【0660】次に、図68を参照して、先に述べたステップ#31114について更に詳しく説明する。

【0661】ステップ#31114は、図示の如く、ステップ#31120、ステップ#31122、ステップ#31124からなる。

【0662】ステップ#31120は、先行するセルと該セルがシームレス接続かを評価するステップであり、シームレス接続であればステップ#31122へ進み、そうでなければステップ#31124へ進む。

【0663】ステップ#31122は、シームレス用の同期処理を行う。一方、ステップ#31124は、非シームレス用の同期処理を行う。

【0664】以上説明したように、本発明によれば、各々が異なる視点位置から見た画像データおよびオーディオデータからなる複数のシステムストリームによってマルチアングルシステムストリームが構成され、再生途中に於いて各アングルに相当するシステムストリームを所定の単位ごとに、動的に、自由に切り替えて再生できる前記マルチアングルシステムストリームに於いて、各アングルに相当するシステムストリームに含まれる画像データの表示時間およびオーディオデータの表示時間がアングル切り替え可能な前記所定の単位ごとにアングル間で同じになるように設定することによって、マルチアングル時に、ユーザの好みの位置で、あたかもカメラを切り替えているかのように、あるアングルから別のアングルに切り替えた場合でも、映像が乱れたり途切れたり、音声にノイズがのったり途切れたりすることなく、スムーズに映像と音声を切り替えることができる。

【0665】さらに、各アングルに相当するシステムストリームに含まれるオーディオデータがアングル間で同じになるようにしたので、マルチアングル時に、ユーザの好みの位置で、あたかもカメラを切り替えているかのように、あるアングルから別のアングルに切り替えた場合でも、音声にノイズがのったり途切れたりすることなく、スムーズに音声を再生することができる。

【0666】産業上の利用可能性以上のように、本発明にかかるビットストリームのインターリーブで媒体に記録再生する方法及びその装置は、様々な情報を搬送するビットストリームから構成されるタイトルをユーザーの要望に応じて編集して新たなタイトルを構成することができるオーサリングシステムに用いるのに適しており、更に言えば、近年開発されたデジタルビデオディスクシステム、いわゆるDVDシステムに適している。

【図面の簡単な説明】

【図1】 マルチメディアビットストリームのデータ構造を示す図

【図2】 オーサリングエンコーダを示す図

【図3】 オーサリングデコーダを示す図

【図4】 単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図

【図5】 単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図

【図6】 単一の記録面を有するDVD記録媒体の断面を示す図

【図7】 複数の記録面（片面2層型）を有するDVD記録媒体の断面を示す図

【図8】 複数の記録面（両面1層型）を有するDVD記録媒体の断面を示す図

【図9】 DVD記録媒体の平面図

【図10】 DVD記録媒体の平面図

【図11】 片面2層型DVD記録媒体の展開図

【図12】 片面2層型DVD記録媒体の展開図

【図13】 両面1層型DVD記録媒体の展開図

【図14】 両面1層型DVD記録媒体の展開図

【図15】 マルチアングル区間のオーディオデータの音声波形例を示す図

【図16】 VTSのデータ構造を示す図

【図17】 システムストリームのデータ構造を示す図

【図18】 システムストリームのデータ構造を示す図

【図19】 システムストリームのパックデータ構造を示す図

【図20】 ナブパックNVのデータ構造を示す図

【図21】 DVDマルチシーンのシナリオ例を示す図

【図22】 DVDのデータ構造を示す図

【図23】 マルチアングル制御のシステムストリームの接続を示す図

【図24】 マルチシーンに対応するVOBの例を示す図

【図25】 DVDオーサリングエンコーダを示す図

【図26】 DVDオーサリングデコーダを示す図

【図27】 VOBセットデータ列を示す図

【図28】 VOBデータ列を示す図

【図29】 エンコードパラメータを示す図

【図30】 DVDマルチシーンのプログラムチェーン構成例を示す図

【図31】 DVDマルチシーンのVOB構成例を示す図

【図32】 ストリームバッファのデータ蓄積量の推移を示す図

【図33】 複数タイトル間でのデータ共有概念を示す図

【図34】 複数タイトル間でのデータ共有の記録例を示す図

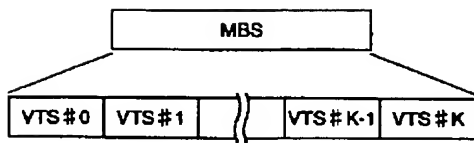
【図35】 マルチシーンの接続例を示す図

【図36】 DVDにおけるマルチシーンの接続例を示す図

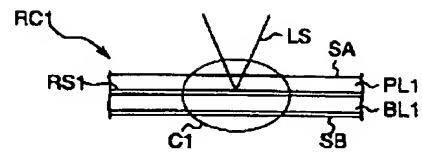
- 【図37】 インターリーブブロック構成例を示す図
- 【図38】 VTSのVOBブロック構成例を示す図
- 【図39】 連続ブロック内のデータ構造を示す図
- 【図40】 インターリーブブロック内のデータ構造を示す図
- 【図41】 インターリーブブロック構成例を示す図
- 【図42】 インターリーブユニットのデータ構造を示す図
- 【図43】 マルチレイティッドタイトルストリームの一例を示す図
- 【図44】 マルチアングル制御の概念を示す図
- 【図45】 マルチアングル区間のインターリーブユニットのオーディオデータ構成例を示す図
- 【図46】 マルチアングルデータのインターリーブユニット切り替え例を示す図
- 【図47】 マルチアングル区間のシステムストリームの構成例を示す図
- 【図48】 A-I-L-V-Uのデータ構造を示す図
- 【図49】 A-I-L-V-U単位のアングル切り替えを示す図
- 【図50】 VOB-U単位のアングル切り替えを示す図
- 【図51】 エンコード制御フローチャートを示す図
- 【図52】 非シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図
- 【図53】 エンコードパラメータ生成の共通フローチャートを示す図
- 【図54】 シームレス切り替えマルチアングルのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図
- 【図55】 パレンタル制御のエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図
- 【図56】 フォーマット動作フローチャートを示す図
- 【図57】 非シームレス切り替えマルチアングルのフォーマット動作サブルーチンフローチャートを示す図
- 【図58】 シームレス切り替えマルチアングルのフォーマット動作サブルーチンフローチャートを示す図
- 【図59】 パレンタル制御のフォーマット動作サブルーチンフローチャートを示す図
- 【図60】 単一シーンのフォーマット動作サブルーチンフローチャートを示す図
- 【図61】 単一シーンのエンコードパラメータ生成フローチャートを示す図
- 【図62】 デコードシステムテーブルを示す図
- 【図63】 デコードテーブルを示す図
- 【図64】 PGC再生のフローチャートを示す図
- 【図65】 非シームレスマルチアングルデコード処理

- フローチャートを示す図
- 【図66】 ストリームバッファのブロック図
- 【図67】 ストリームバッファ内のデータデコード処理フローチャートを示す図
- 【図68】 各デコーダの同期処理フローチャートを示す図
- 【図69】 デコーダのフローチャートを示す図
- 【図70】 ストリームバッファへのデータ転送のフローチャートを示す図
- 10 【図71】 非マルチアングルのデコード処理フローチャートを示す図
- 【図72】 インターリーブ区間のデコード処理フローチャートを示す図
- 【図73】 連続ブロック区間のデコード処理フローチャートを示す図
- 【図74】 非マルチアングルのデコード処理フローチャートを示す図
- 【図75】 シームレスマルチアングルデコード処理フローチャートを示す図
- 20 【図76】 マルチアングルデータ切り替え例を示す図
- 【図77】 マルチアングル区間のインターリーブユニットのバックデータ構成例を示す図
- 【図78】 マルチアングルデータのインターリーブユニットのGOP構造例を示す図
- 【図79】 マルチアングル区間のインターリーブユニット内のバックデータ構成例を示す図
- 【図80】 マルチアングル区間のインターリーブユニットのオーディオデータ構成例を示す図
- 【要約】
- 30 デジタル画像データ、オーディオデータ、副映像データを含むマルチメディアデータが記録された光ディスクにおいて、マルチアングル再生時にアングルの切り替え部分で、映像が乱れたり音声にノイズがのったり途切れたりすることなくスムーズに映像と音声を切り替えるシームレス再生を可能にするビットストリームのインターリーブ方法及び装置である。各々が異なる視点位置から見た画像データおよびオーディオデータからなる複数のシステムストリームによってマルチアングルシステムストリームが構成され、再生途中において各アングルに相当するシステムストリームを所定の単位ごとに自由に切り替えて再生できる前記マルチアングルシステムストリームにおいて、各アングルに相当するシステムストリームに含まれる画像データの表示時間およびオーディオデータの表示時間をアングル切り替え可能な前記所定の単位ごとにアングル間で同じにする。
- 40

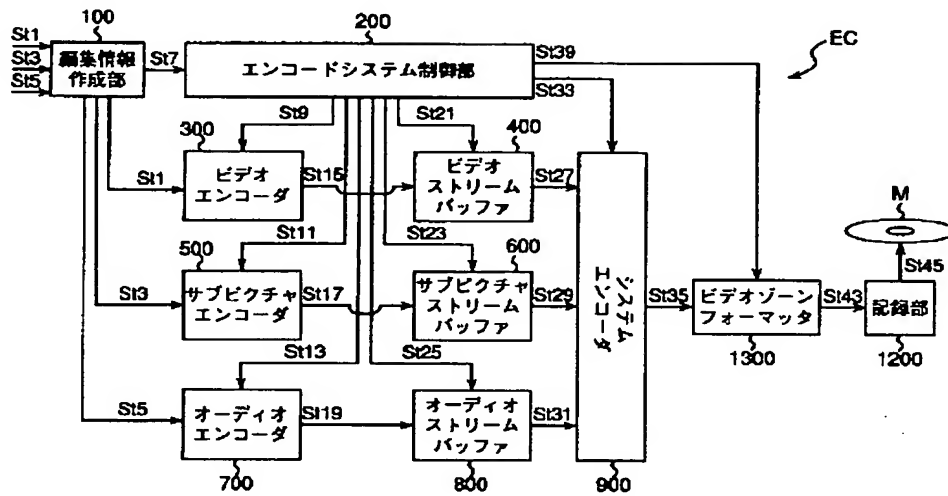
【図 1】



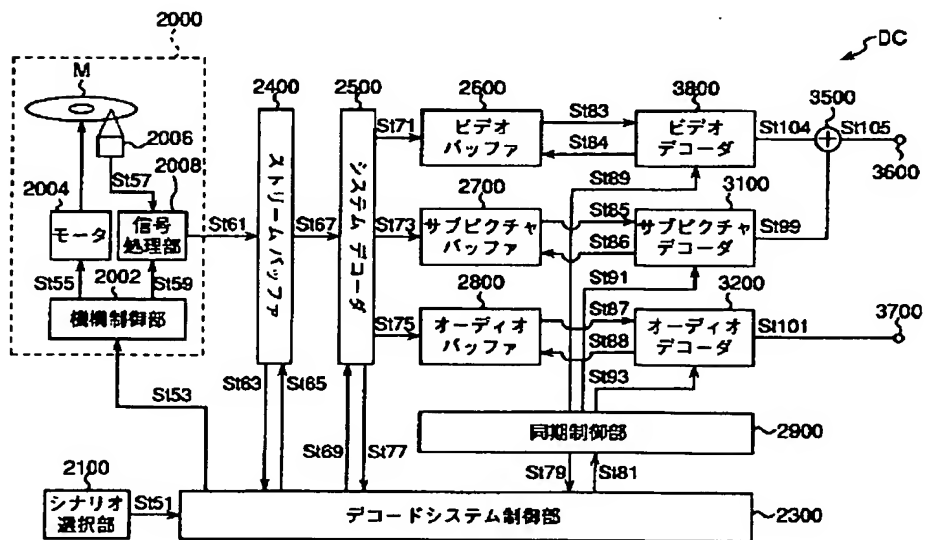
【図 4】



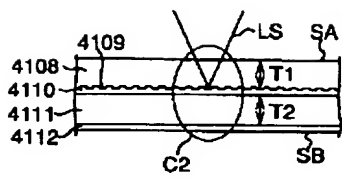
【図 2】



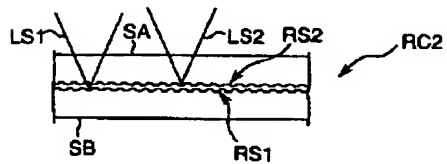
【図 3】



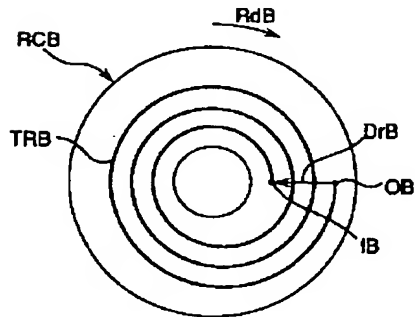
【図 5】



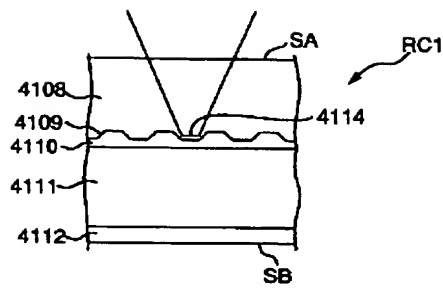
【図 7】



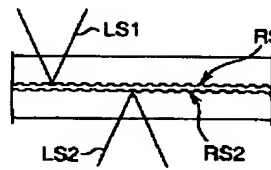
【図 10】



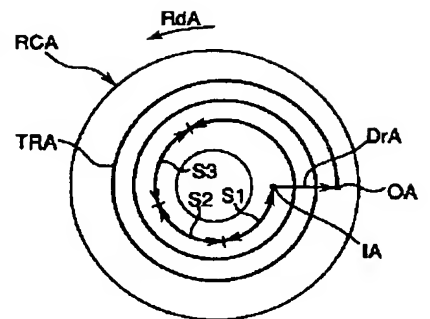
【図 6】



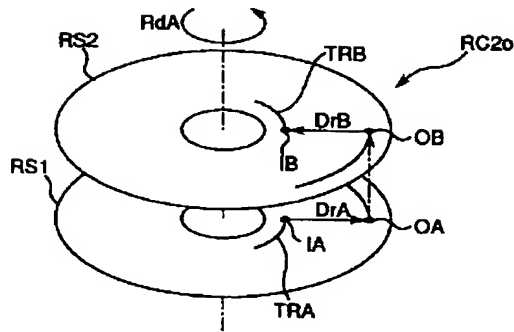
【図 8】



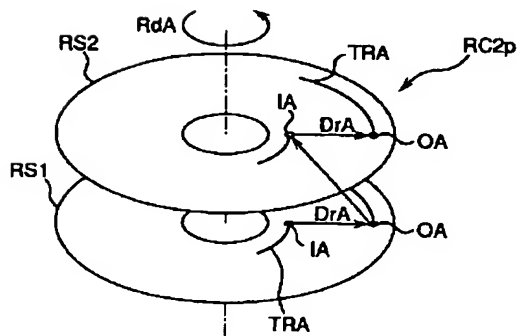
【図 9】



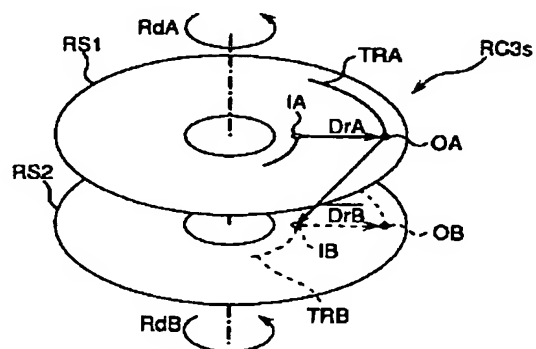
【図 11】



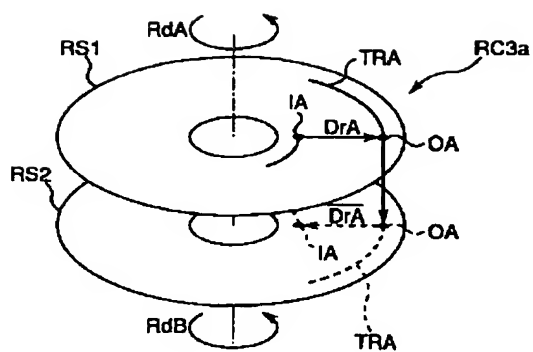
【図 12】



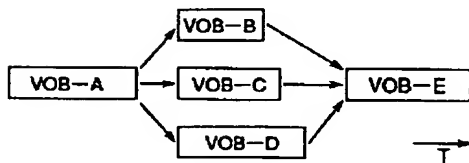
【図 13】



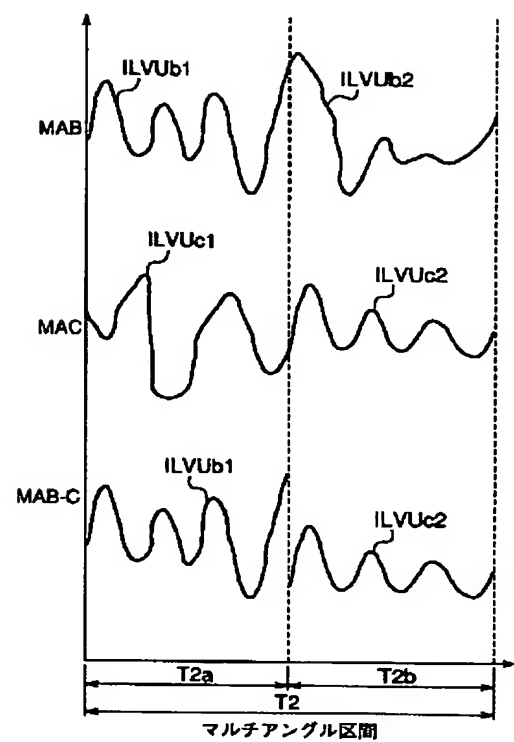
【図 1 4】



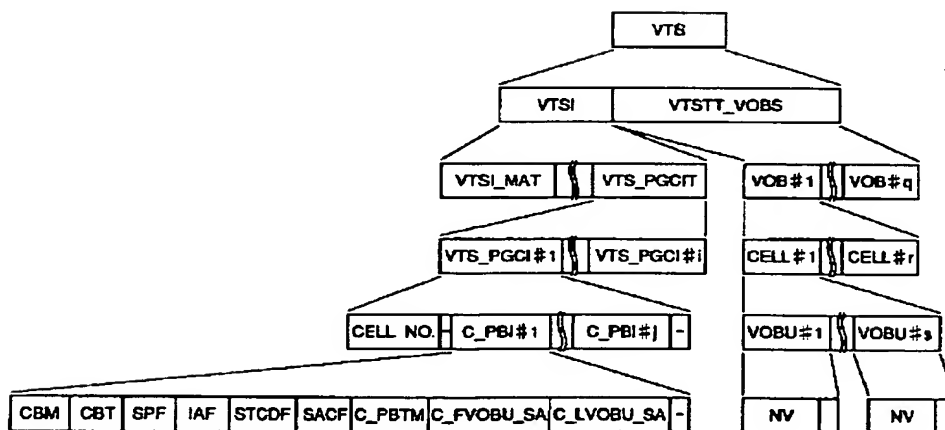
【図 2 4】



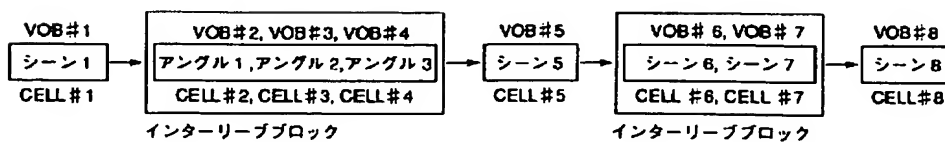
【図 1 5】



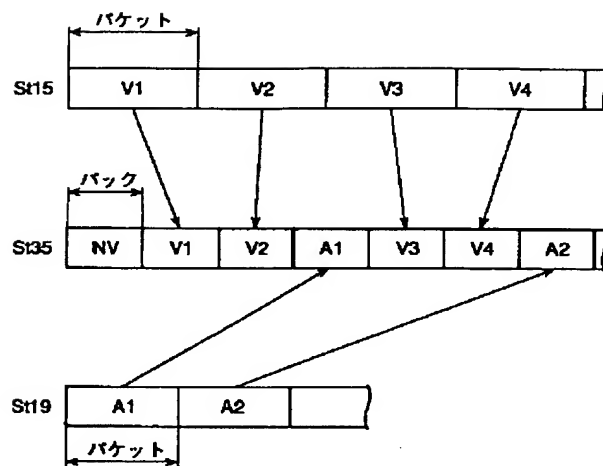
【図 1 6】



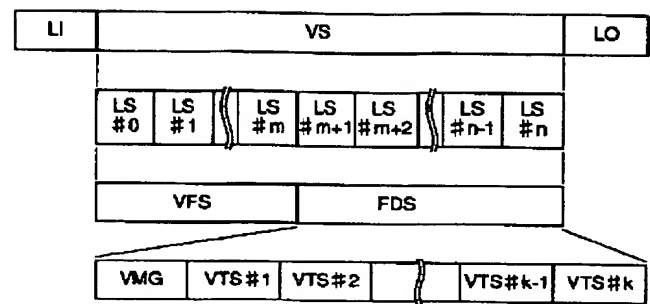
【図 3 1】



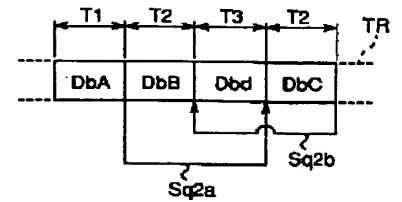
【図 17】



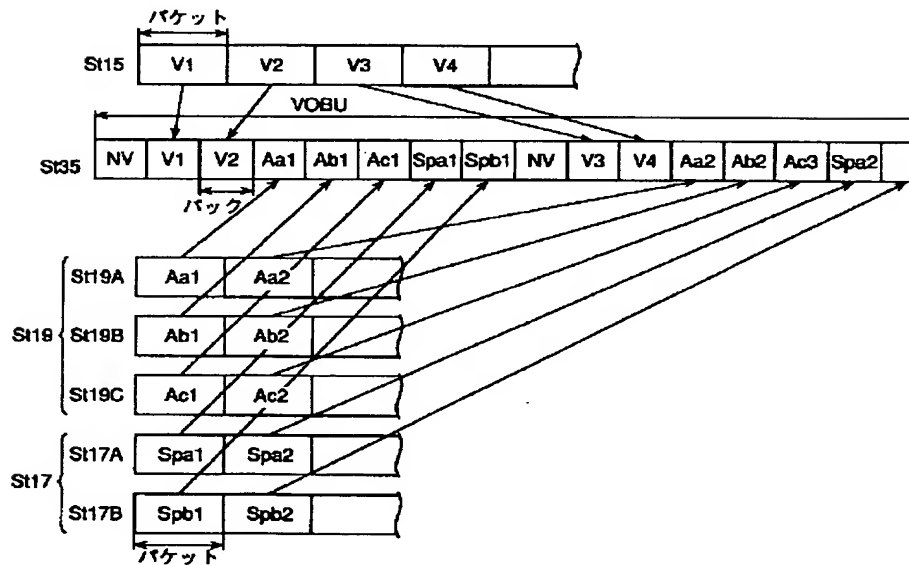
【図 22】



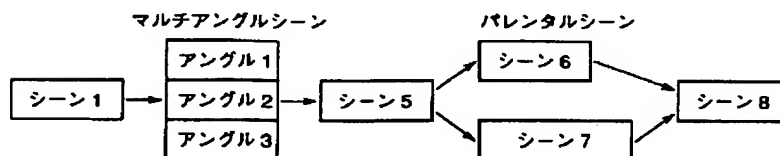
【図 34】



【図 18】



【図 21】



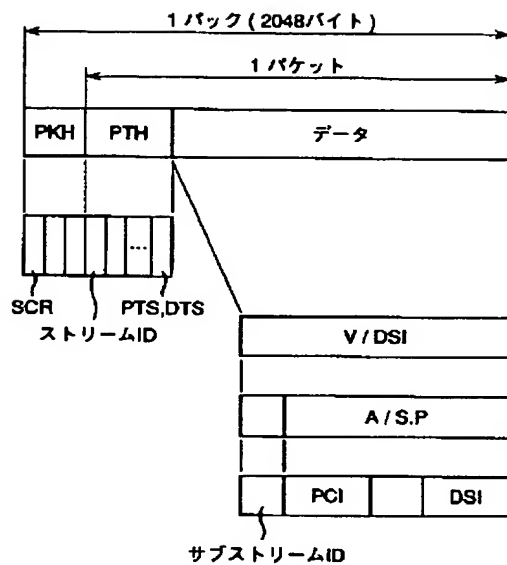
シナリオ 1

シーン 1 → マルチアングルシーン → シーン 5 → シーン 6 → シーン 8

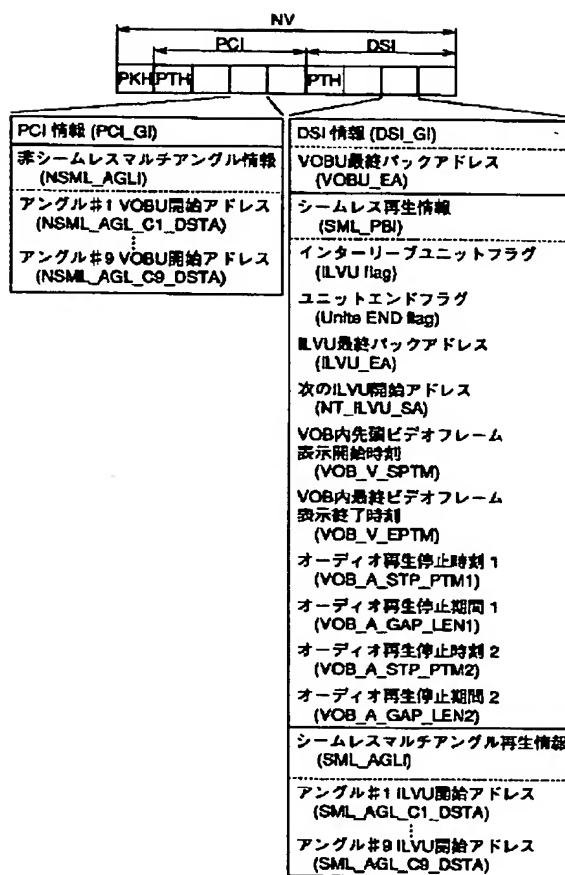
シナリオ 2

シーン 1 → マルチアングルシーン → シーン 5 → シーン 7 → シーン 8

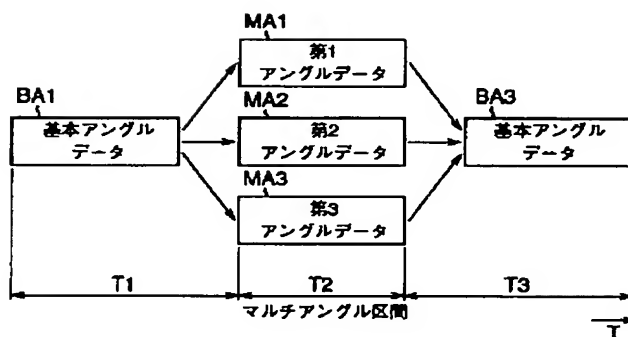
【図 19】



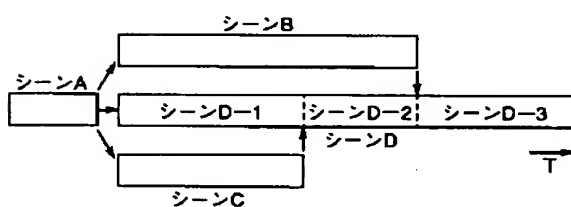
【図 20】



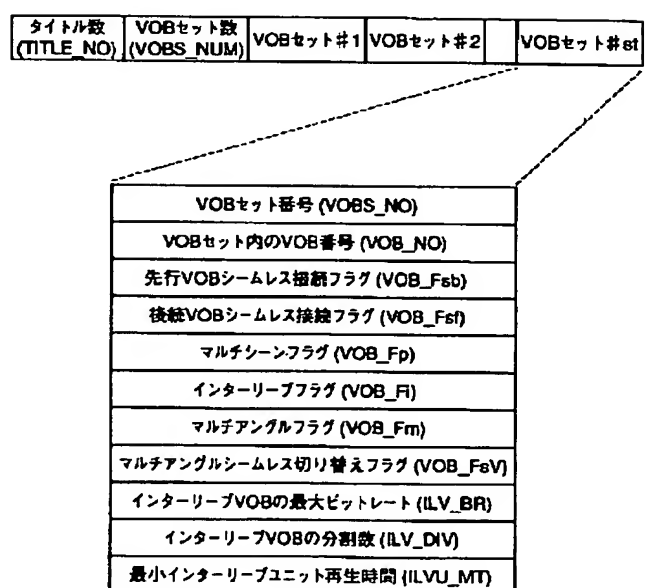
【図 23】



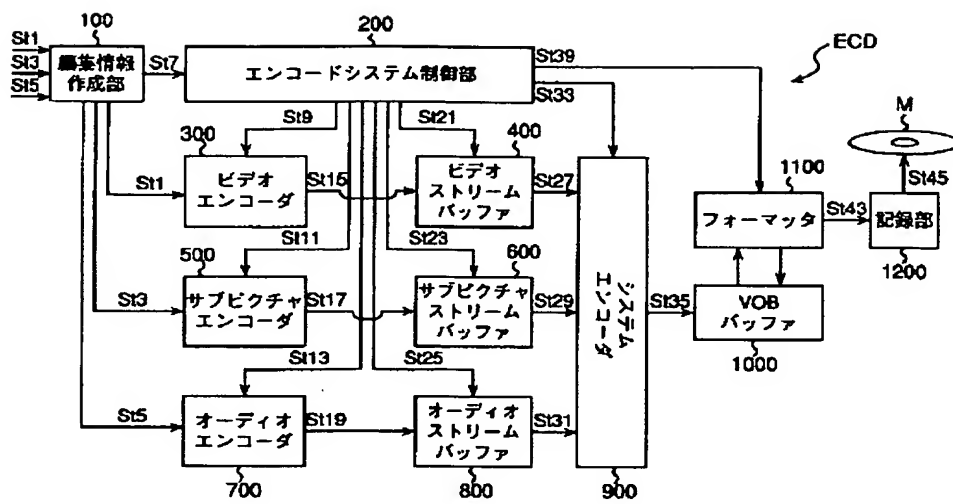
【図 35】



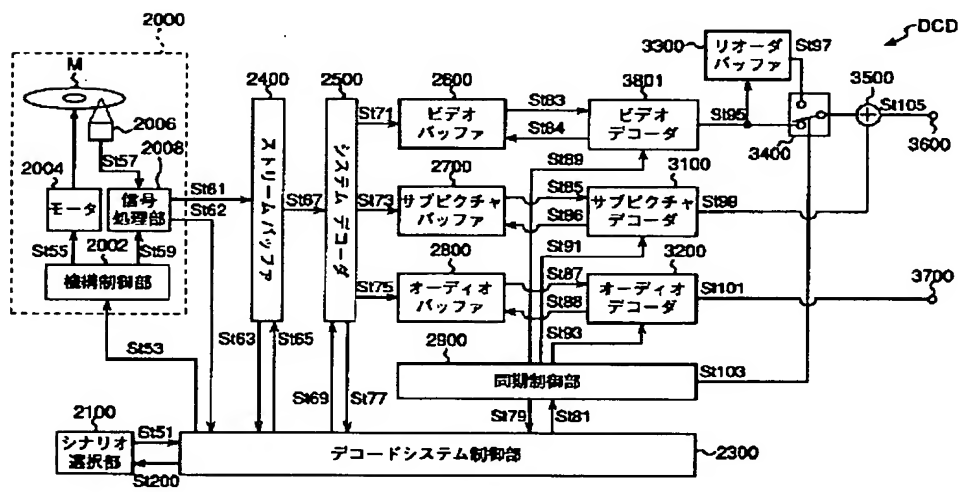
【図 27】



【図 2 5】

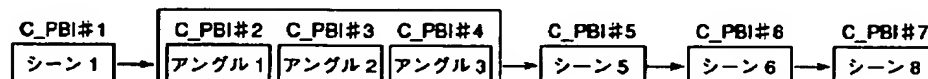


【図 2 6】

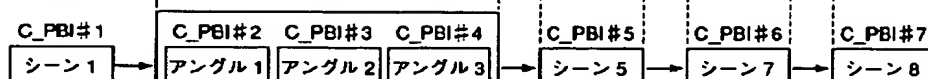


【図 3 0】

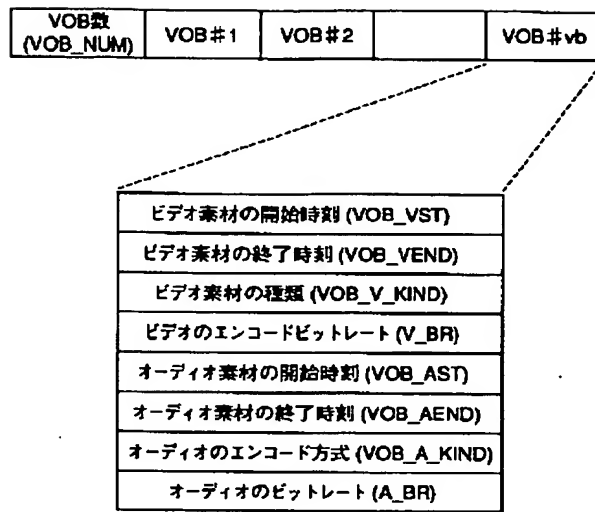
VTS_PGCI#1



VTS_PGCI#2



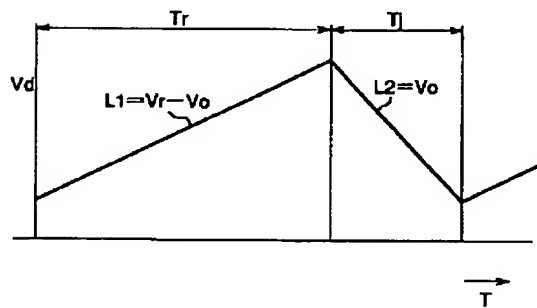
【図 2 8】



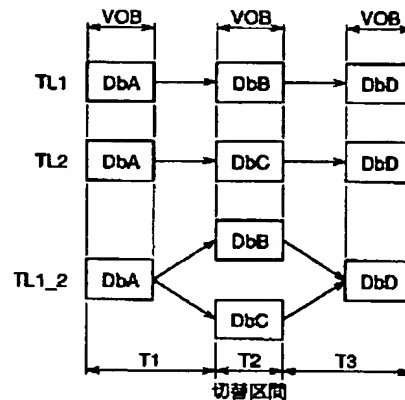
【図 2 9】

VOB番号 (VOB_NO)
ビデオエンコード開始時刻 (V_STTM)
ビデオエンコード終了時刻 (V_ENDTM)
エンコードモード (V_ENCMD)
ビデオエンコードビットレート (V_RATE)
ビデオエンコード最大ビットレート (V_MRATE)
GOP構造固定フラグ (GOP_FXflag)
ビデオエンコードGOP構造 (GOPST)
ビデオエンコード初期データ (V_INST)
ビデオエンコード終了データ (V_ENDST)
オーディオエンコード開始時刻 (A_STTM)
オーディオエンコード終了時刻 (A_ENDTM)
オーディオエンコードビットレート (A_RATE)
オーディオエンコード方式 (A_ENCMD)
オーディオ開始時ギャップ (A_STGAP)
オーディオ終了時ギャップ (A_ENDGAP)
先行VOB番号 (B_VOB_NO)
後続VOB番号 (F_VOB_NO)

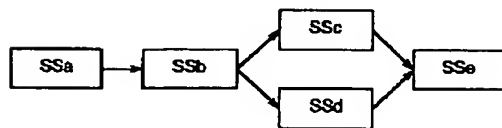
【図 3 2】



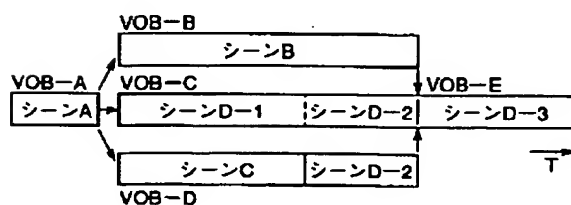
【図 3 3】



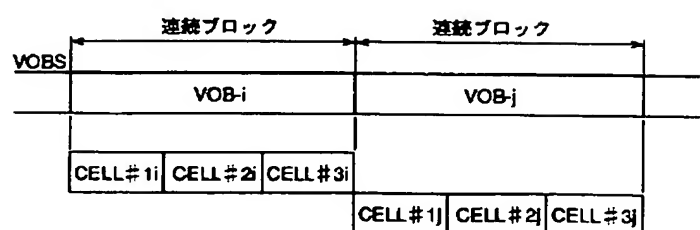
【図 4 3】



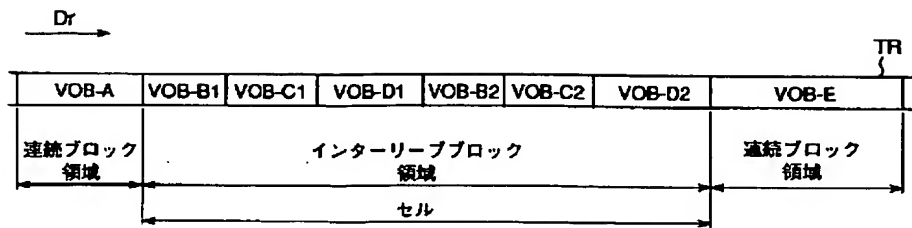
【図 3 6】



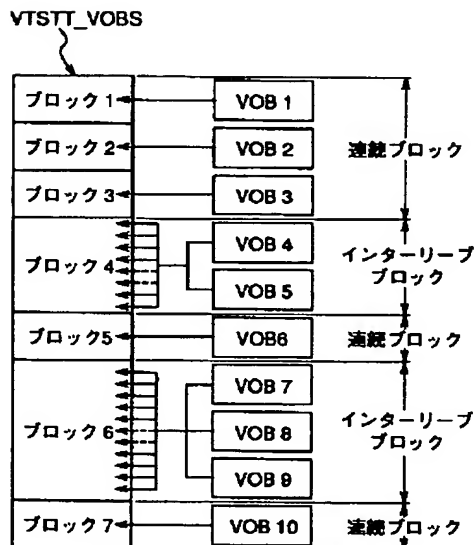
【図 3 9】



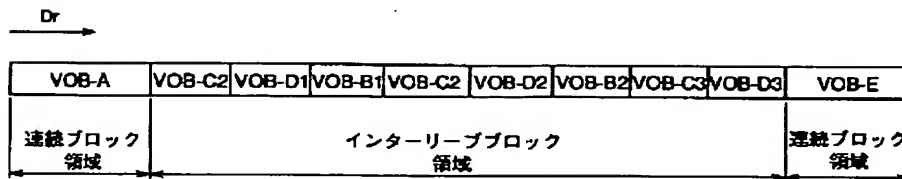
【図 3 7】



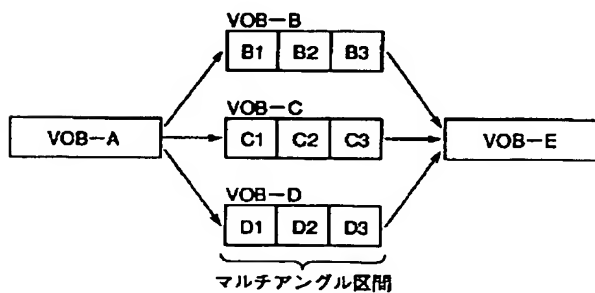
【図 3 8】



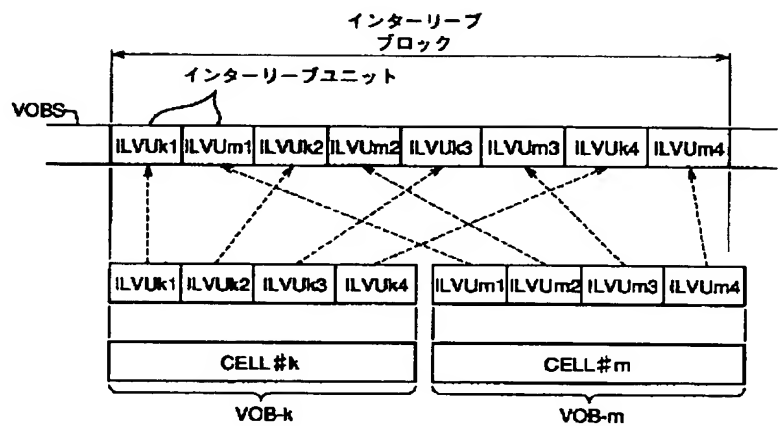
【図 4 1】



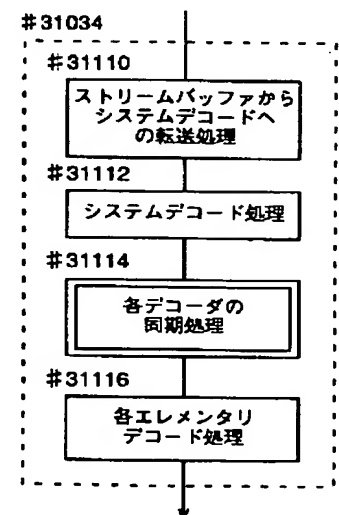
【図 4 7】



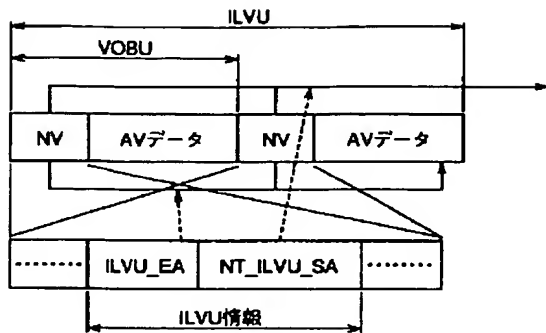
【図 4 0】



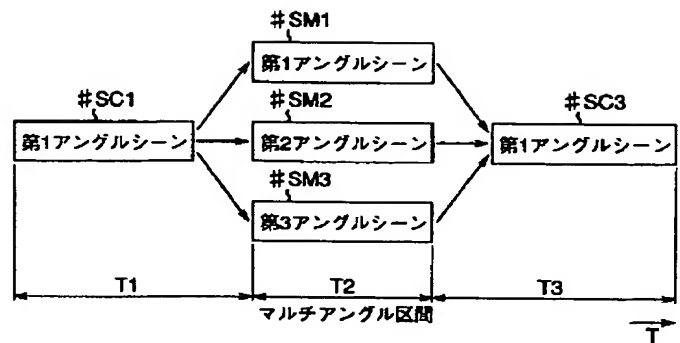
【図 6 7】



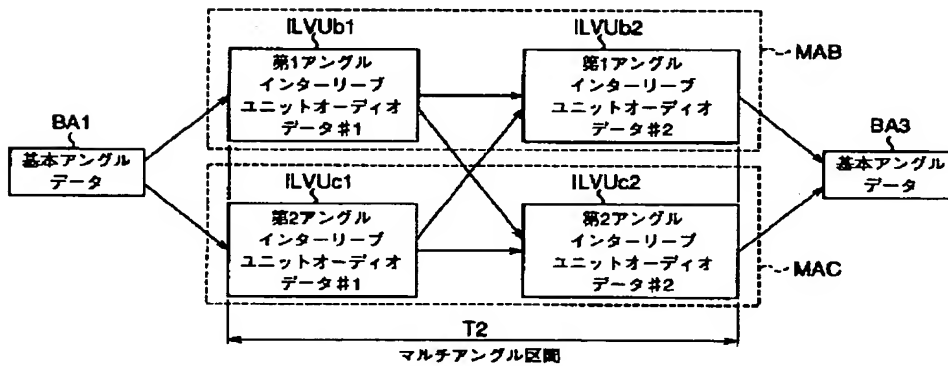
【図42】



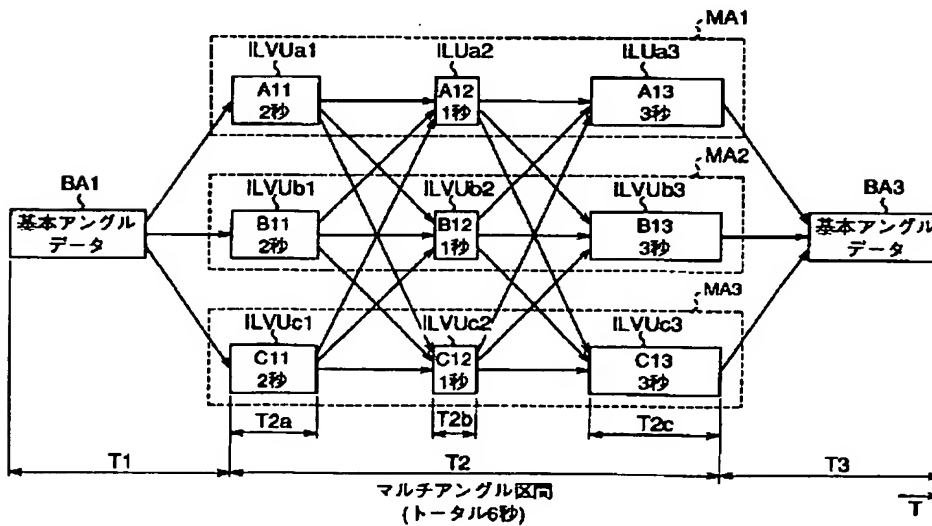
【図44】



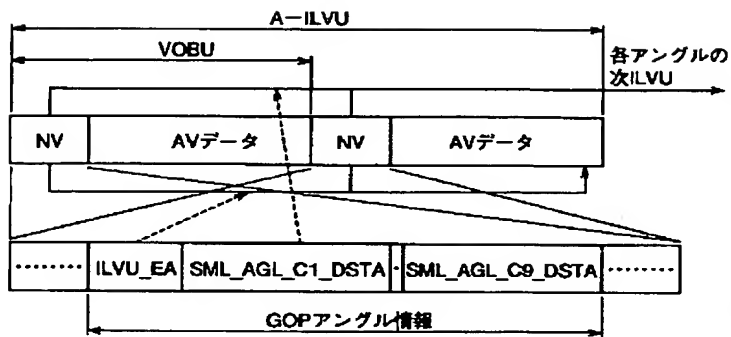
【図45】



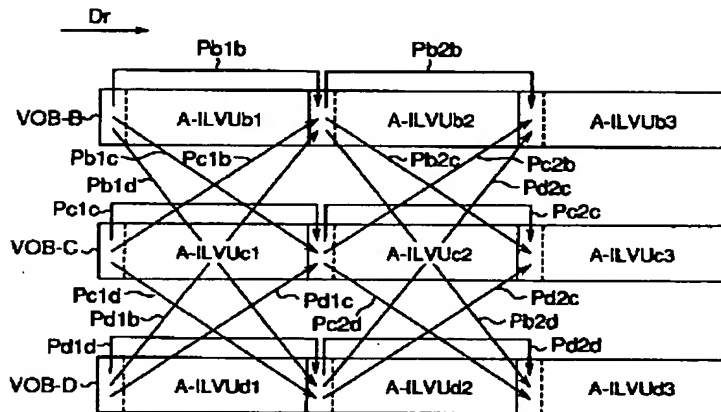
【図46】



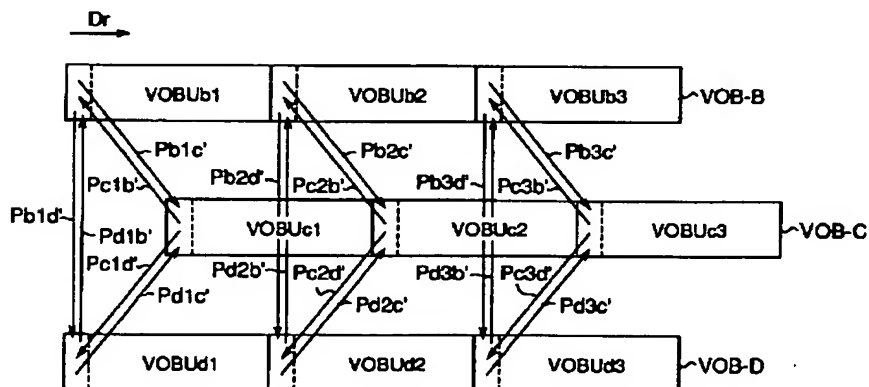
【図 48】



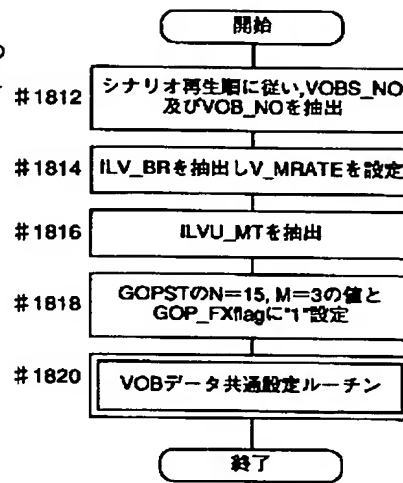
【図 49】



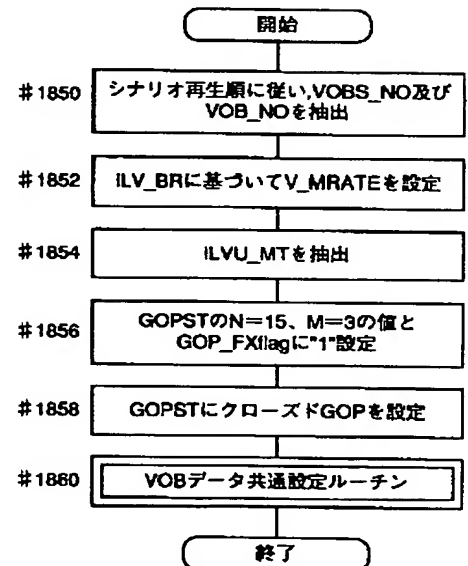
【図 50】



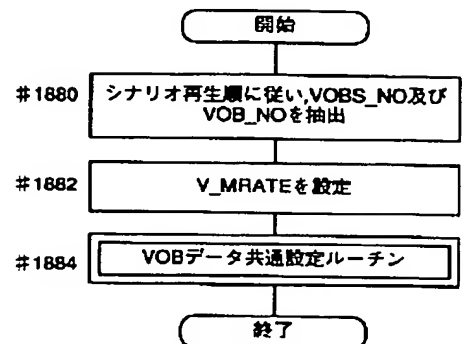
【図 52】



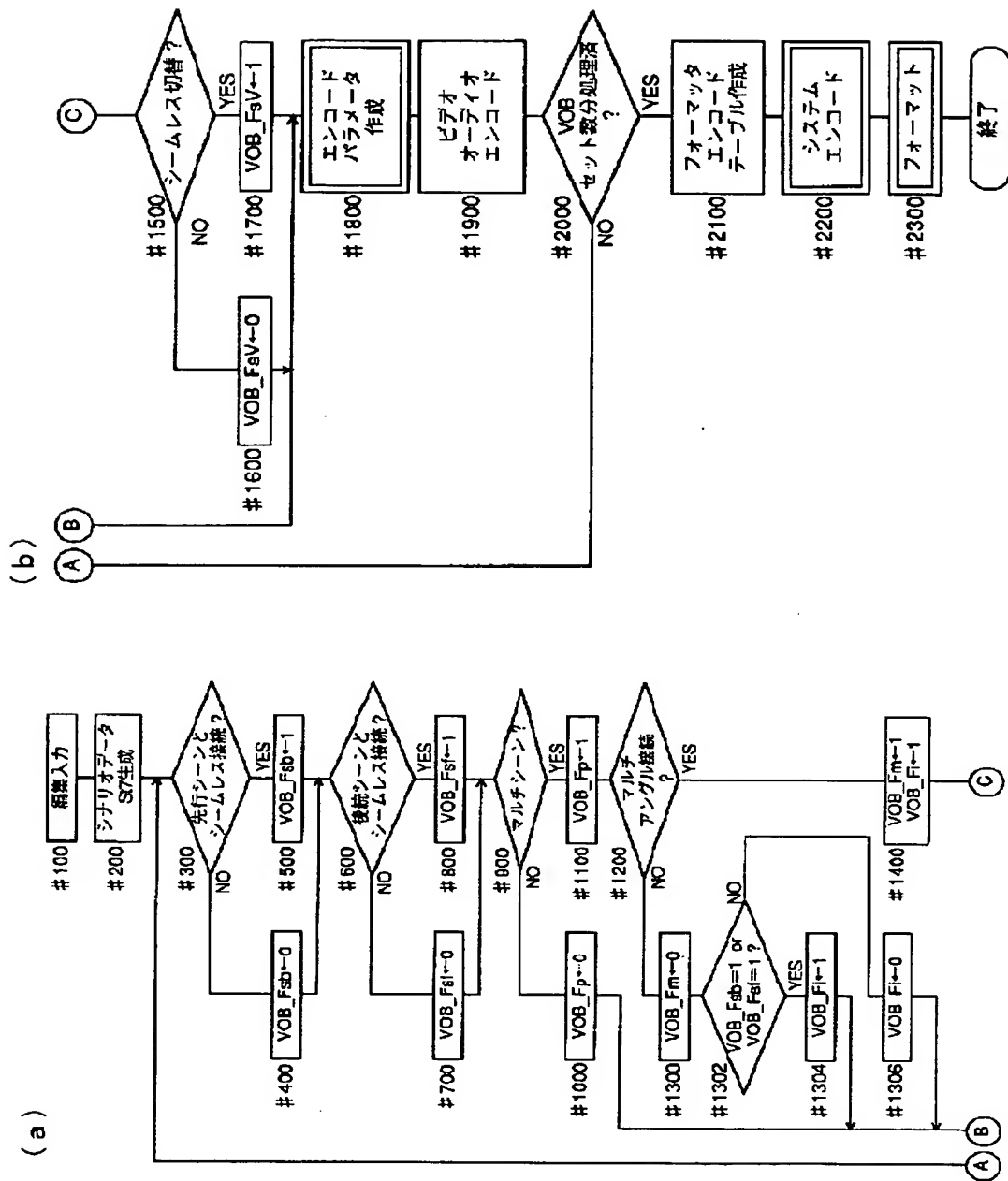
【図 54】



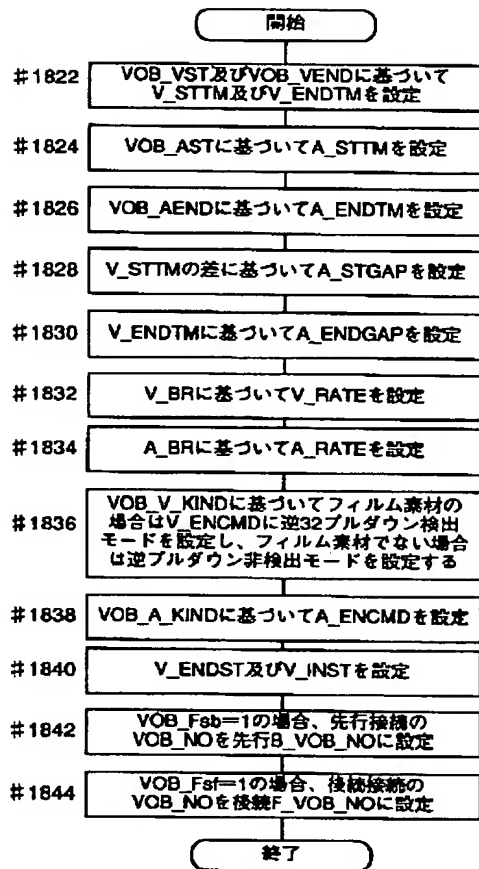
【図 61】



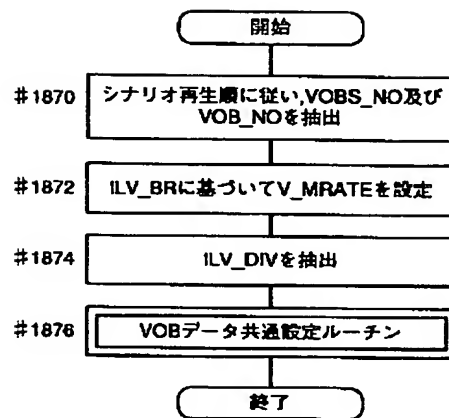
【図 51】



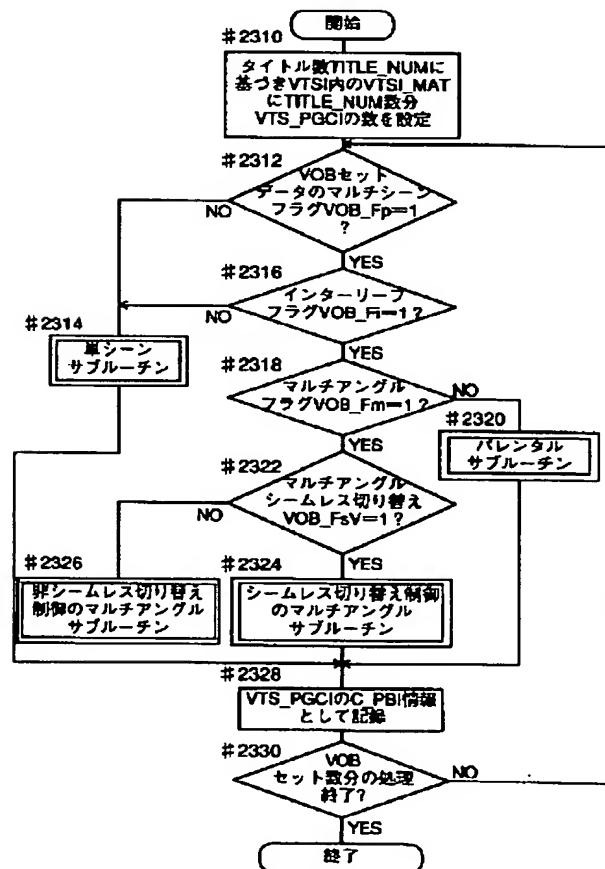
【図53】



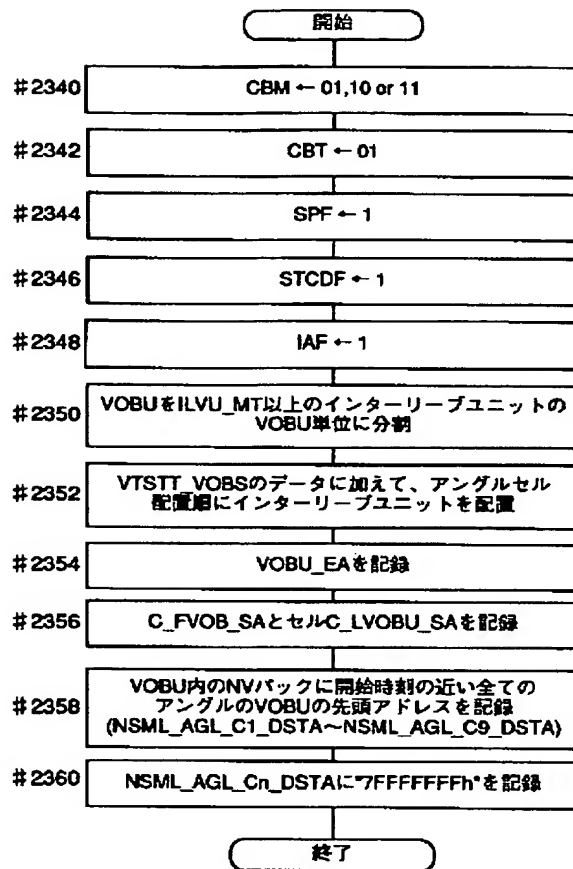
【図55】



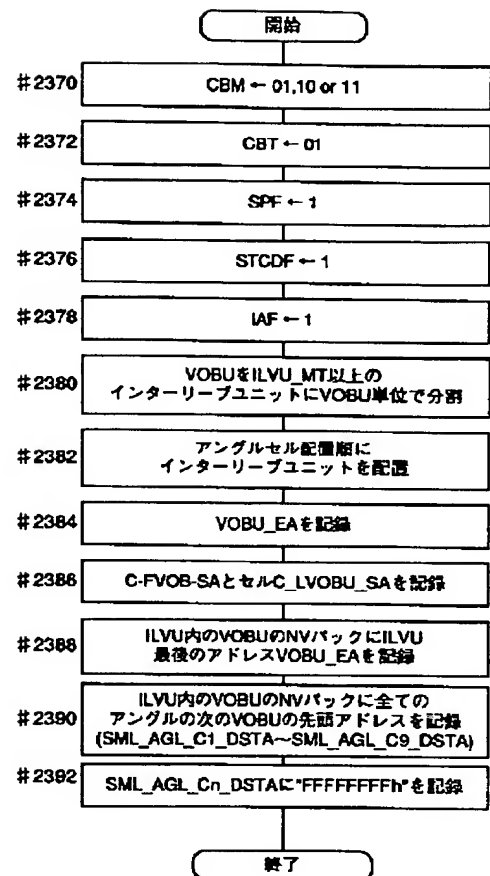
【図56】



【図57】



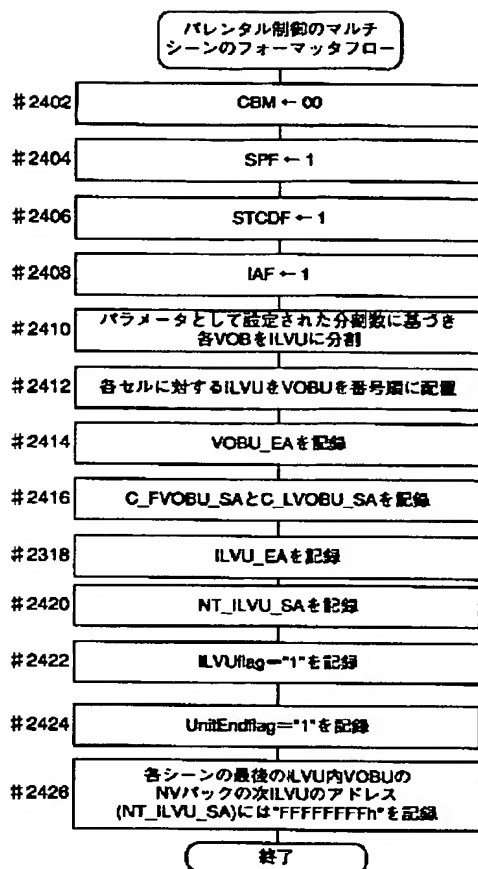
【図58】



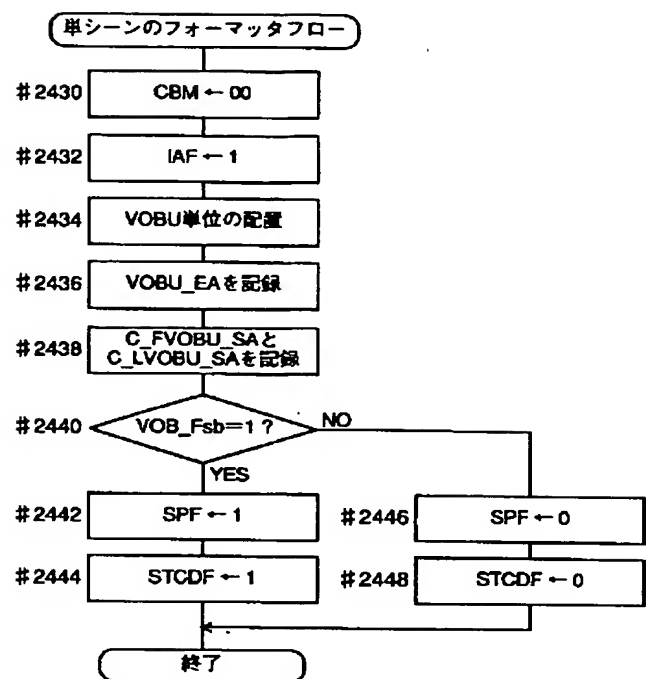
【図62】

オーディオ情報レジスタ	レジスタ名	
	アングル番号 (ANGLE_NO_reg)	
	VTS番号 (VTS_NO_reg)	
	PGC番号 (VTS_PGC_NO_reg)	
	オーディオID (AUDIO_ID_reg)	
	副映像ID (SP_ID_reg)	
	SCR用バッファ (SCR_buffer)	
セル情報レジスタ	レジスタ名	値
	セルブロックモード (CBM_reg)	N_BLOCK: Not a Cell in the block F_CELL: First Cell in the block BLOCK: Cell in the block L_CELL: Last Cell in the block
	セルブロックタイプ (CBT_reg)	N_BLOCK: Not a part of In the block A_BLOCK: Angle block
	シームレス再生フラグ (SPF_reg)	SML: A Cell shall be presented seamlessly NSML: A Cell shall not be presented seamlessly
	インターリーブアロケーションフラグ (IAF_reg)	N_ILVB: Exist in the Contiguous block ILVB: Exist in the Interleaved block
	STC再設定フラグ (STCDF_reg)	STC_NRESET: STC reset is not necessary STC_RESET: STC reset is necessary
	シームレスアングル切替フラグ (SACF_reg)	SML: A Cell shall be presented seamlessly NSML: A Cell shall not be presented seamlessly
	セル最初のVOBU開始アドレス (C_FVOBU_SA_reg)	
	セル最後のVOBU開始アドレス (C_LOVOBU_SA_reg)	

【図59】



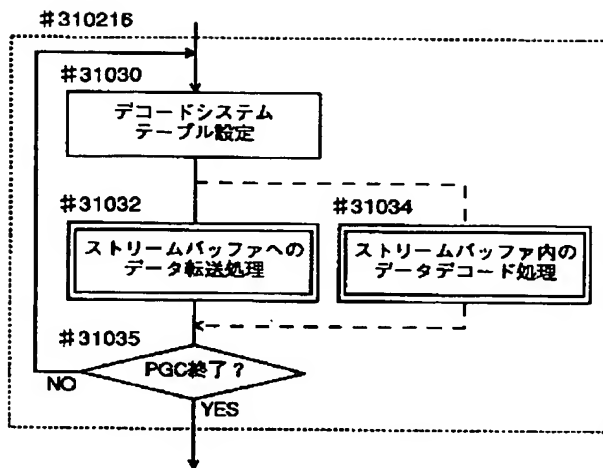
【図60】



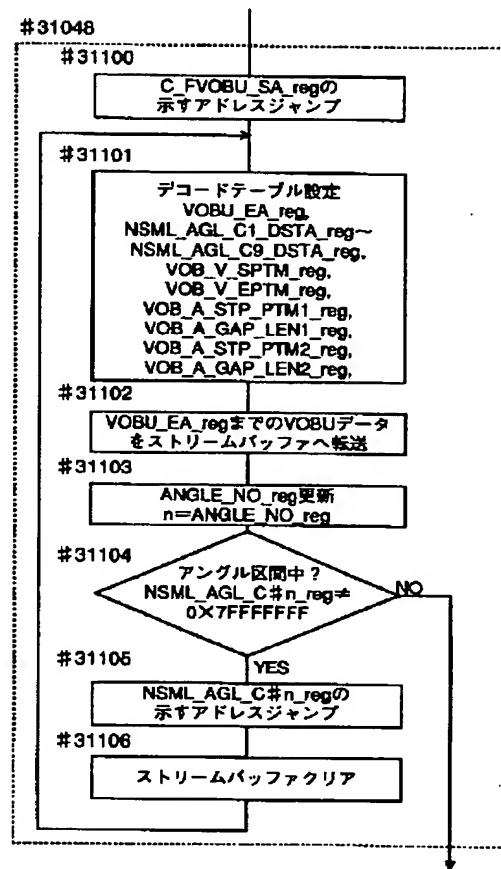
【図63】

非シームレスマルチアングル用 情報レジスタ	レジスタ名	
	非シームレスアングル1用切替え先アドレス(NSML_AGL_C1_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル2用切替え先アドレス(NSML_AGL_C2_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル3用切替え先アドレス(NSML_AGL_C3_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル4用切替え先アドレス(NSML_AGL_C4_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル5用切替え先アドレス(NSML_AGL_C5_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル6用切替え先アドレス(NSML_AGL_C6_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル7用切替え先アドレス(NSML_AGL_C7_DSTA_reg)	
	非シームレスアングル8用切替え先アドレス(NSML_AGL_C8_DSTA_reg)	
シームレスマルチアングル用 情報レジスタ	レジスタ名	
	シームレスアングル1用切替え先アドレス(SML_AGL_C1_DSTA_reg)	
	シームレスアングル2用切替え先アドレス(SML_AGL_C2_DSTA_reg)	
	シームレスアングル3用切替え先アドレス(SML_AGL_C3_DSTA_reg)	
	シームレスアングル4用切替え先アドレス(SML_AGL_C4_DSTA_reg)	
	シームレスアングル5用切替え先アドレス(SML_AGL_C5_DSTA_reg)	
	シームレスアングル6用切替え先アドレス(SML_AGL_C6_DSTA_reg)	
	シームレスアングル7用切替え先アドレス(SML_AGL_C7_DSTA_reg)	
	シームレスアングル8用切替え先アドレス(SML_AGL_C8_DSTA_reg)	
VOBU情報 レジスタ	レジスタ名	
	VOBU最終アドレス(VOBU_EA_reg)	
シームレス再生 レジスタ	レジスタ名	
	インターリーブユニットフラグ (ILVU_flag_reg)	ILVU: VOBU is in ILVU N ILVU: VOBU is not in ILVU
	ユニットエンドフラグ (UNIT_END_flag_reg)	END: At the end of ILVU N END: Not at the end of ILVU
	ILVU最終バックアドレス(ILVU_EA_reg)	
	次のILVU開始アドレス(NT_ILVU_SA_reg)	
	VOB内先頭ビデオフレーム表示開始時刻(VOB_V_SPTM_reg)	
	VOB内最終ビデオフレーム表示終了時刻(VOB_V_EPTM_reg)	
	オーディオ再生停止時刻1(VOB_A_GAP_PTM1_reg)	
	オーディオ再生停止時刻2(VOB_A_GAP_PTM2_reg)	
	オーディオ再生停止期間1(VOB_A_GAP_LEN1_reg)	
	オーディオ再生停止期間2(VOB_A_GAP_LEN2_reg)	

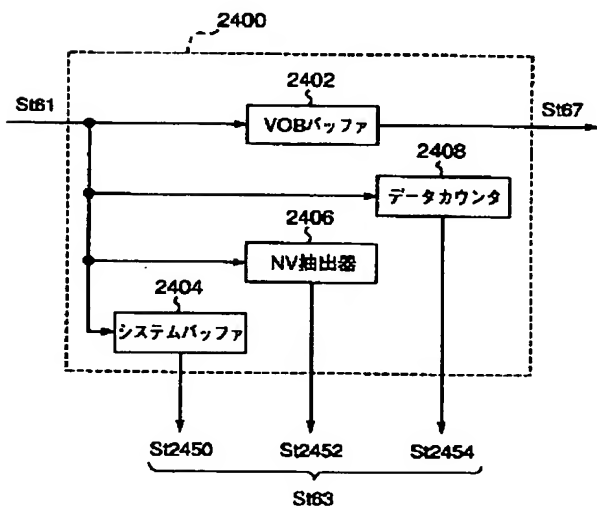
【図 6 4】



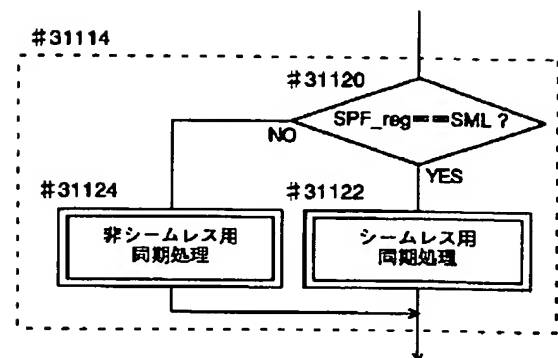
【図 6 5】



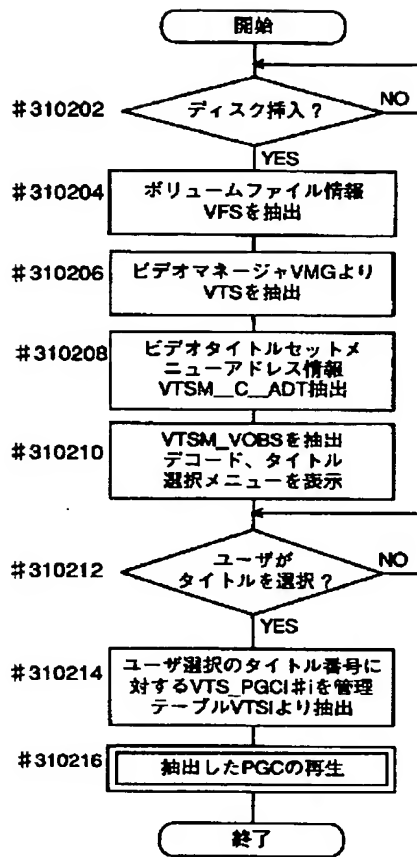
【図 6 6】



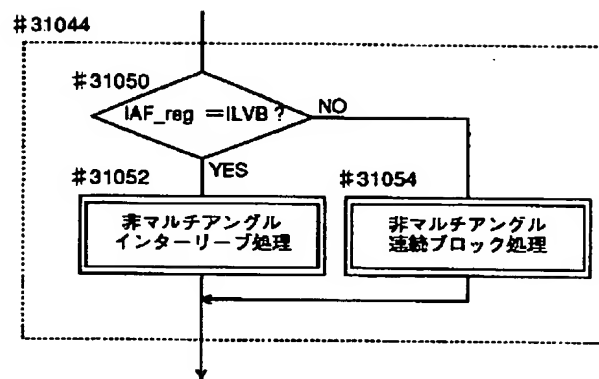
【図 6 8】



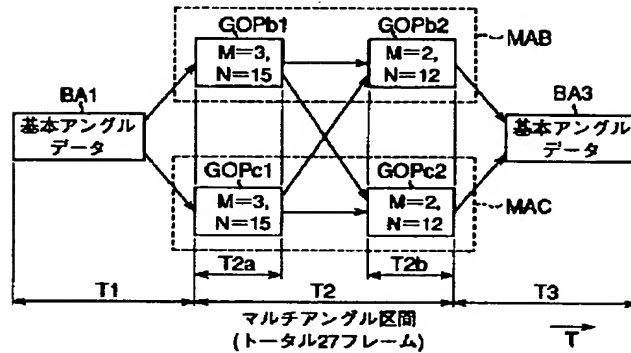
【図 69】



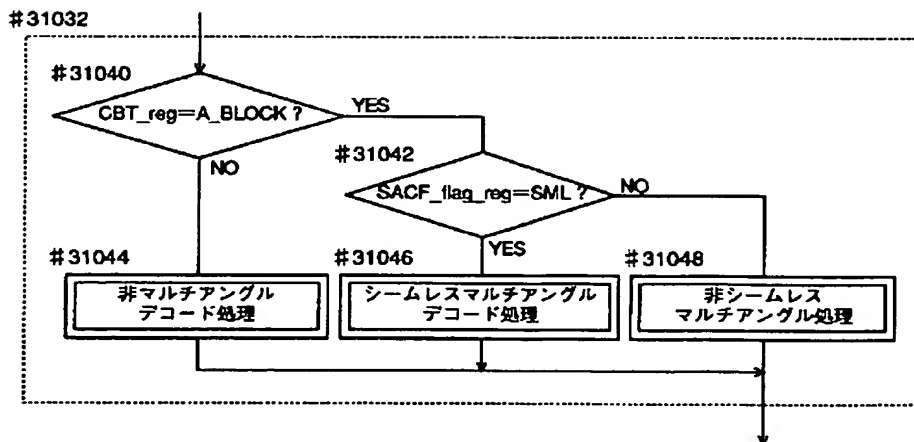
【図 71】



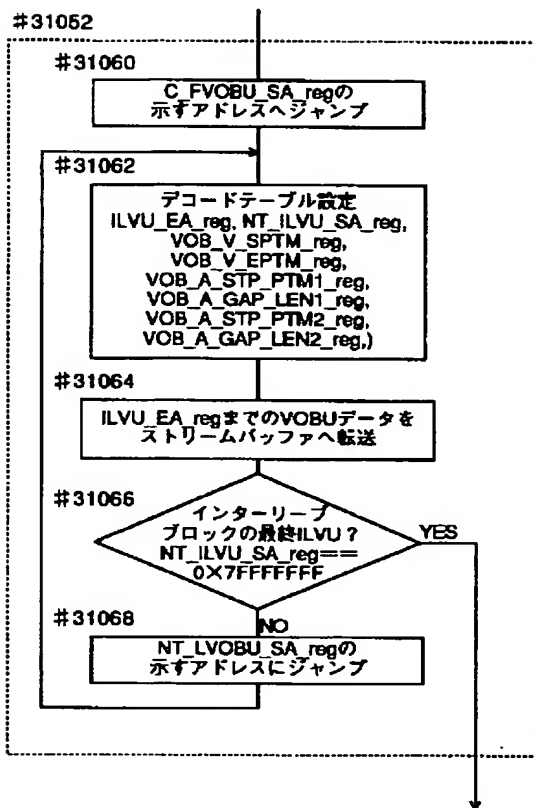
【図 78】



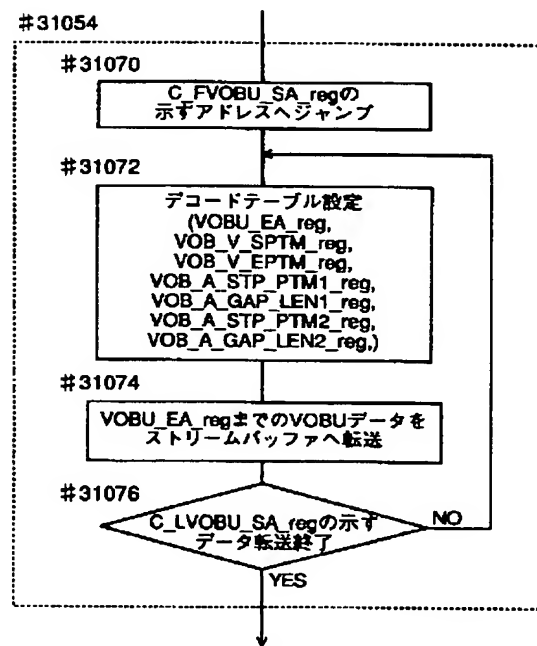
【図 70】



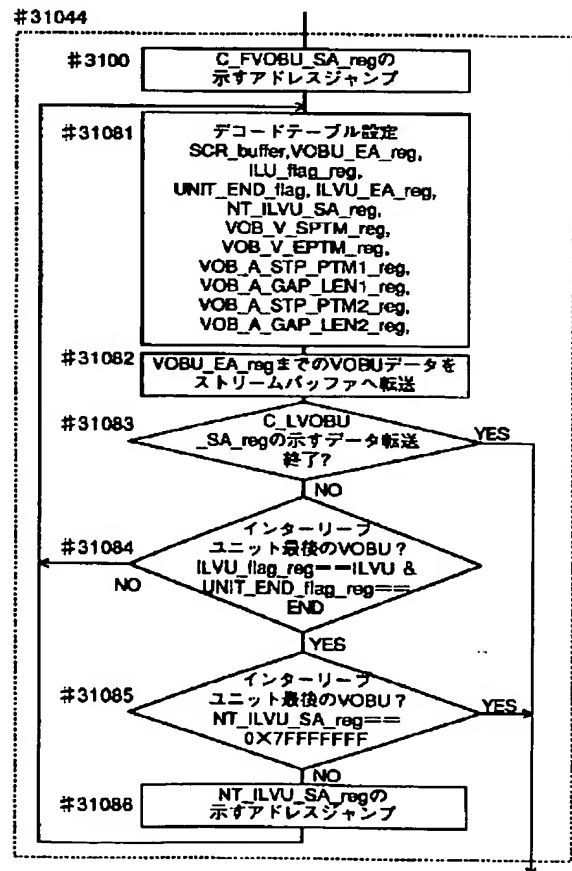
【図 7 2】



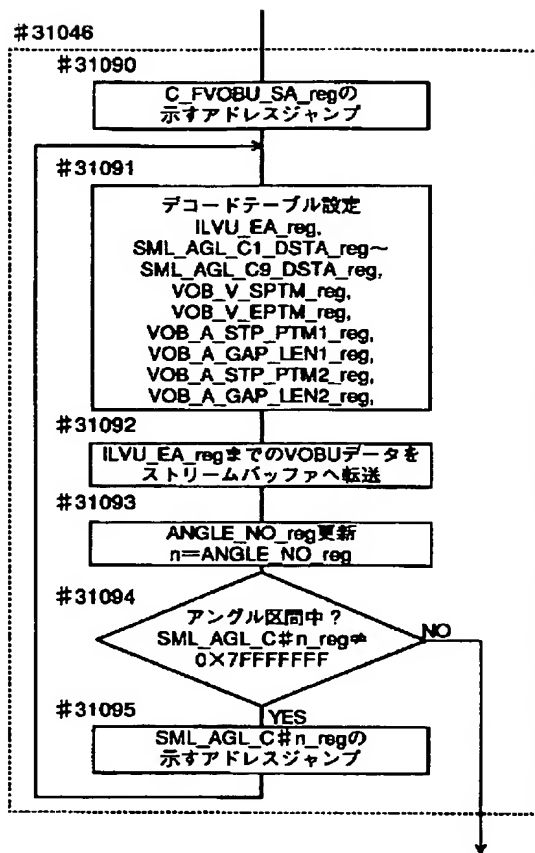
【図 7 3】



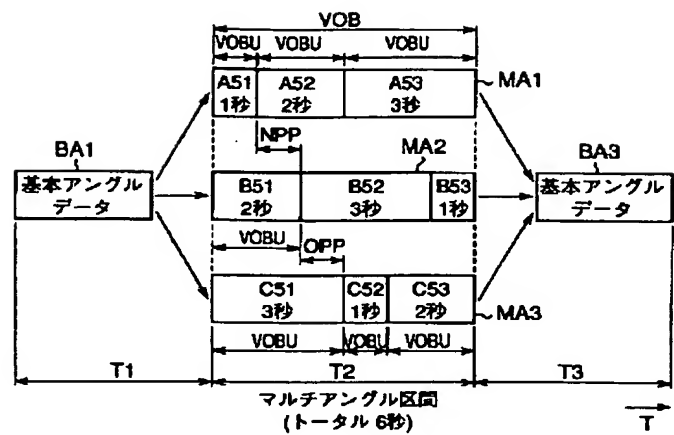
【図 7 4】



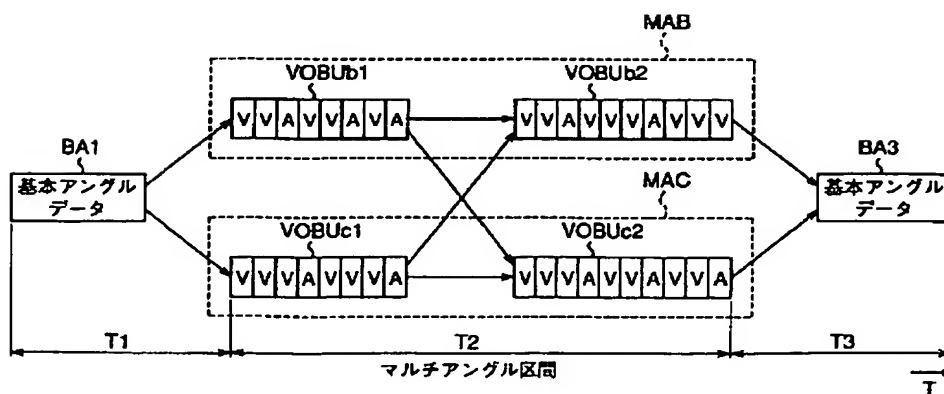
【図75】



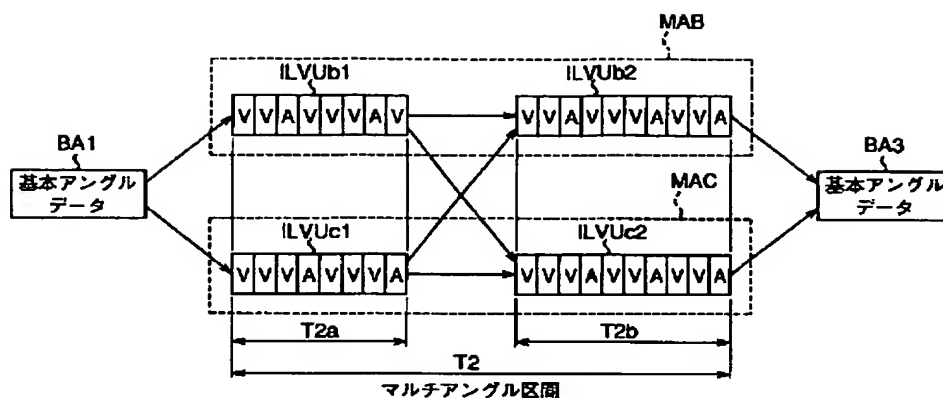
【図76】



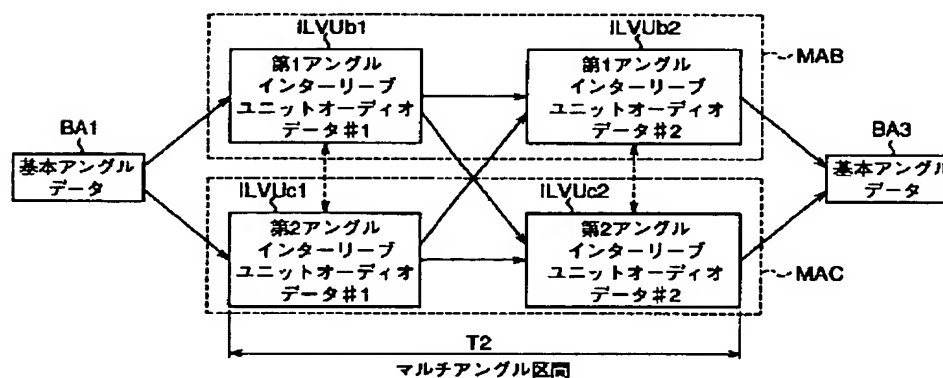
【図77】



【図79】



【図80】



フロントページの続き

- (72)発明者 長谷部 巧
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内
- (72)発明者 森 美裕
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内
- (72)発明者 濱坂 浩史
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電
器産業株式会社内

- (56)参考文献 特開 平8-339665 (J.P., A)
特開 平7-176175 (J.P., A)
特開 平7-177459 (J.P., A)
国際公開95/12197 (WO, A1)
三村英紀 他, DVD-Video用
アプリケーションフォーマット, 東芝レ
ビュー, 日本, 株式会社東芝 技術企画
部, 1996年12月 1日, 51巻12号, p.
12-17

- (58)調査した分野(Int.Cl.7, DB名)
H04N 5/76 - 5/956
G11B 20/10